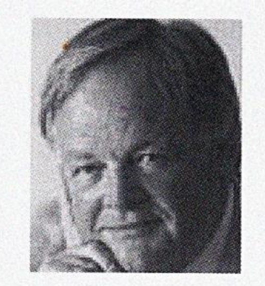
بريان سايكس

لعنة آدم

العلم الذي يكشف عن مصيرنا الوراثي

ترجمة: مصطفى ابراهيم فهمي

علي مولا



المؤلف البروفيسور برايان سايكس

عمل د. سايكس أستاذًا في علم الوراثة بجامعة أكسفورد منذ عام ١٩٩٧ وزميلاً لكلية وولفسون. بعد اكتشاف كيفية استخلاص الحمض النووي (DNA) من الحفريات ركزت أبحاثه على استخدام علم الوراثة في الكشف عن الجوانب المتعددة للتطورالارتقائي الإنساني ولاسيما باستخدام الحمض النووي الميتوكوندوري وصبغيات Y. وحرص المؤلف في كتبه الثلاث المنشورة: "سبع بنات لحوّاء"، "لعنة آدم"، "دم الجزر" على أن يخاطب القارئ العادي.

وعندما لا يكون المؤلف بأكسفورد؛ يعيش بجزيرة سكاي الواقعة على الساحل الشمالي الغربي لاسكتلندا.



لعنة آدم

لعنة آدم

تأليف / بريان سايكس

الطبعة الأولى 1430 هـ - 2009م

حقوق الطبع محفوظة كلمة www.kalima.ae

ص.ب 2380 أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة هاتف 26314468 971 + فاكس 97126314462 +

دار العين للنشر www.elainpublishing.com

الإدارة : 97 كورنيش النيل - روض الفرج - القاهرة

تليفون: 24580360 2+ فاكس: 24580955 2+

المدير العام: د. فاطمة البودي

رقم الإيداع بدار الكتب المصرية: ٢٠٠٩/٣٠٣١

ISBN: 978 - 977 - 6231 - 86 - 3

هذه الترجمة العربية لكتاب : Adam's Curse- Bryan Sykes

مستقبل بلا رجال

لعنة آدم

"العلم الذي يكشف عن مصيرنا الوراثي"

بريان سايكس

ترجمة

مصطفى إبراهيم فهمي





بطاقة فهرسة

فهرسة أثناء النشر إعداد إدارة الشئون الفنية

سايكس، بريان.

لعنة آدم/ تأليف بريان سايكس؛ ترجمة مصطفى إبراهيم فهمى.

الإسكندرية : دار العين للنشر، 2009.

ص؛ سم.

تدمك: 978 977 6231 86 3

1– الوراثة (إنسان)

أ– فهمى، مصطفى إبراهيم (مترجم)

ب– العنوان

٥٩٩,٩٣٥

المحتويات

مقدمة المترجم

بريان سايكس مؤلف هذا الكتاب أستاذ للطب الوراثي الجزيئي في جامعة أوكسفورد، والجزيئي تشير إلى أنه يصل في أبحاثه الوراثية إلى مستوى الجزيئات التي تكون مواد الجهاز الوراثي وأهم هذه الجزيئات هو الحامض النووي دنا أو دي أوكسى ريبونيوكلييك، وهو المكون الأساسي للجينات أو المورثات.

يرى البروفيسور سايكس أن الطريق لمعرفة ماضي البشر وتاريخ تطورهم لا يقتصر على دراسة الماضي نفسه وإنما نستطيع أيضًا معرفة ماضينا وتاريخ تطورنا عن طريق دراسة الحاضر، باستخدام علم الوراثة. ذلك أن الأحياء من البشر الذين يعيشون حاليًا يحملون داخل أجسادهم مكونات بالجهاز الوراثي تدل على أحداث الماضي. وهكذا فإن دراسة تركيب حامض دنا تؤدي إلى معرفة مؤشرات تدل على ماضينا وعلى هويتنا وهوية أسرنا وأجدادنا. الجينات أو المورثات التي تتكون أساسًا من دنا تنتظم كحبات عقد فوق خيوط في نواة الخلية، وتسمى هذه الخيوط بالكروموسومات. هناك ٢٣ زوجًا من الكروموسومات في نواة خلية الإنسان أحدها هو كروموسوم "واي" الشهير، العامل الوراثي الأساسي لذكورة الرجال. كروموسوم واي يورث من الأب وحده وليس من الأب والأم معًا مثل باقي كروموسومات النواة، وإذن فإن دراسة كروموسوم واي تقودنا إلى معرفة الآباء السلف، وتمكننا من التعرف على تسلسل النسب من الابن إلى الأب إلى الجد... حتى الجد الأعلى الذي بدأت به مجموعة

أو عشيرة معينة من السكان، كما أن دراسة أنواع التركيبات المختلفة لهذا الكروموسوم الذكوري تمكن من التعرف على الأقارب الذين ينتهون إلى جد سلف بعينه ويتشابهون كلهم في خصائص معينة من تركيب دناهم تثبت قرابتهم. كان سبب بدء البروفيسور سايكس لأبحاثه على كروموسوم واي هو أنه تصادف أن دُعي إلى مؤتمر أعدته شركة أدوية كبيرة يرأسها مدير اسمه أيضًا سايكس. أخذ الكثيرون يسألون البروفيسور سايكس إن كان على صلة قرابة برجل الأعمال سايكس. واستفزه ذلك لأن يبدأ بحثا في تركيب كروموسوم واي عنده هو شخصيًا وعند رجل الأعمال ثم عند كثير من الأفراد الملقبين باسم سايكس، وأثبت في النهاية أنه وسايكس رجل الاعمال والكثيرين من الأفراد الملقبين بسايكس ينتمون فعلاً لسلف واحد. أمكن للعلماء بعد إجراء أبحاث مماثلة رسم شجرة نسب كل عشائر سكان العالم في أجزائه المختلفة تبين صلات القرابة فيما بينهم.

إلى جانب أهمية كروموسوم واي في متابعة النسب الأبوي وتحديد هوية الأفراد الأقارب في عشيرة واحدة، فإن له أهميته أيضًا فيما يسميه المؤلف بأنه "لعنة آدم"، ويقصد به أن الرجال مدفوعون بنشاط كروموسوم واي الذكوري إلى محاولة اجتذاب النساء بما يماثل ميكانزم الانتخاب الجنسي الذي وصفه داروين كعامل سريع لتطور الكائنات الحية. المثل الشهير لطرائق الانتخاب الجنسي هو ذيل ذكر الطاووس الذي كلما زاد جمالاً ونموًا زاد اجتذابه لإناث الطاووس. أما عند الرجال فانهم بدلاً من ذيل الطاووس يحاولن إغراء النساء بما يجمعونه من الثروة والسلطة حتى يصلوا إلى جمع أكبر عدد من النساء. اشتد طغيان لعنة آدم هذه مع ظهور الثورة الزراعية التي واكبها ظهور الملكية الخاصة وزيادة احتكار الثروة والسلطة، كما واكبها التنافس العنيف بين الرجال أنفسهم مع استخدام العنف والقتال والحروب، واستغلال الأقوياء للضعفاء سواء من الرجال أو النساء. وما زال الاستغلال والقتال يجري حتى الآن بما يؤدي إلى هلاك البشر، وتخريب بيئتهم بأيديهم هم أنفسهم، وربما سيؤدي إلى انقراضهم. ترى إلى أين ستقودنا لعنة آدم وهل من سبيل لتفاديها؟

هناك أسئلة أخرى يثيرها التاريخ التطوري للجنس الذي انتهى بانقسام البشر إلى الجنسين، الإناث (الأصل) والذكور (الطارئين) وما يدور بينهما من حرب علنية ظاهرة اجتماعيًا، وحرب أخرى خفية تدور سرًا بين كروموسومات الذكورة وكروموسومات الأنوثة.

إحدى المشاكل المهمة التي يتناولها الكتاب ما تدل عليه الدراسات الحديثة من وجود تدهور وضعف مستمر في الحيوانات المنوية للرجل بالنسبة لحيويتها وأعدادها، وهو ضعف يزداد من جيل للآخر، ويصحبه زيادة متواصلة في حالات العقم بين الرجال. ترى هل ينتج هذا الضعف عن عامل وراثي متأصل في كروموسوم واي، أو أنه نتيجة عوامل بيئية مثل تناول الأطعمة الملوثة بالهرمونات الأنثوية التي تستخدم لزيادة حجم المنتج الغذائي، أو أنه يرجع للعوامل الوراثية والبيئية معًا؟

ثم هناك تساؤل عما إذا كان من الضروري وجود الذكور لاستمرار الحياة البشرية؟ يرى الكثيرون من العلماء أنه من الممكن من الوجهة النظرية أن يتم إخصاب بويضة أنثى ببويضة من أنثى أخرى، وتتنامى هذه البويضة المخصبة إلى جنين ليولد كائن بشري جديد هو بالطبع أنثى بدوره، وهكذا يتم الانتقام من كروموسوم واي الذكوري، ويختفي الرجال من الوجود حيث لا تعود هناك حاجة إليهم للإنجاب، وبهذا تختفي أيضًا لعنة آدم للأبد!

بالإضافة إلى هذه الأسئلة هناك دائمًا دراسات مقارنة لتطور الجنس في شتى أنواع الكائنات الحية من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا، وترد في هذه الدراسات المقارنة غرائب وعجائب الحقائق العلمية الأكثر إثارة من الخيال الروائي، مثل الدودة البحرية التي يعيش ذكرها قابعًا داخل رحم الأنثى التي تعوله، أو كيف أن تحديد الذكر والأنثى عند أنواع من السلاحف والتماسيح لا يتحدد بالوراثة وإنما يتحدد بعامل بيئي هو درجة حرارة مكان وضع البيض. أو سمك اللبروس الذي يمكن أن تتغير إحدى إناثه إلى ذكر عندما يختفي لسبب ما الذكر المسيطر على مجموعة حريمه؛ فالجنس هنا يتقرر حسب ظرف اجتماعي وليس بالوراثة والكروموسومات.

هكذا يقودنا المؤلف خلال هذه الآفاق كلها في رحلة علمية فيها فائدة ممتعة وإثارة متواصلة، وهو ينسج معًا ببراعة خيوطًا من علوم شتى كالتاريخ والكيمياء الجزيئية والجيولوجيا وعلم الاجتماع والوارثيات التي تتداخل جميعًا في منهج بيني للمعرفة، ويتبع المؤلف في

سرده لهذا كله أسلوبًا رشيقًا يجعل أبحاثه وكأنها قصة بوليسية ممتعة مفعمة بما فيها من الغاز وحركة وإثارة وحبكة تنتهي بحل اللغز، وهو في كل هذا أديب في أسلوبه بمثل ما هو عالم في أبحاثه. وإذن، هيا بنا إلى هذه الوليمة من الثقافة العلمية والمتعة.

مصطفى إبراهيم فهمي

شكر

يدين هذا الكتاب أكبر الدين لأبحاث الكثيرين من زملائي العلميين. لم يكن من الممكن أن أبدأ كتابته لولا الجهود المتصلة لفوج صغير من العلماء الذين ثابروا على العمل زمنًا طويلاً كافيًا لاكتشاف شفرات تعيين الهوية المكتوبة في دنا كروموسوم واي. هؤلاء العلماء هم دون ترتيب خاص مايك هامر، وبيتر أندرهيل، ومارك جوبلنج، وكريس تيلر - سميث، وبيتر دي كنيف. لولا جهود هؤلاء العلماء لما كان هناك أي طريقة لمتابعة مسار هذه الكروموسوم الملغز، وأنا ممتن كل الامتنان لكل أبحاثهم الشاقة. أود أن أشكر أيضًا كريس تيلر - سميث ومارك جوبلنج لسماحهما لي برؤية مخطوطات أبحاثهما قبل طبعها. أما فريق بحثي الخاص، وعلى وجه الخصوص إيلين هيكى وإميلس فيجا وكاترين إيرفين وجين نيكلسون ولندا فيرجسون، ولورين ساوثهام؛ فقد ساعدوا جميعًا في جمع النتائج التي اعتمدت عليها في كتابة "لعنة آدم". هناك أيضًا في فريق بحثي هيلين تشاندلر وشيرلي هندرسون اللتان لفتتا نظري إلى مصادر جديدة لمادة الكتاب ولولا ذلك لربما ما كنت وجدتها. في السنة الأخيرة ساعدني دافيد أشورث وأفراد هيئة "أسلاف أكسفورد" في إنهاء بعض خطوط من البحث وأنا ممتن لهم كل الامتنان بسبب ذلك. أما مارك كروكر وكاترين تشيرشلي فقد تحملا بصدر واسع وجودي في معملهما للكروموسومات، وأنا ممتن لهما لهذا السبب وكذلك لحماسهما في مساعدتي. قد استفدت أيضًا، إما عن طريق القراءة أو عن طريق الحوار، من خبرة ونفاذ بصيرة بوبي لو، ومات ريدلي، وتيموثي تايلور، وروبن بيكر، وجيرمى تشير فاز، وجون جريبين ولورنس هيرست.

هناك أيضًا مجموعة من علماء الأنساب وغيرهم من الخبراء الذين كانوا مرشدين لي في فرع معرفتهم، وهو فرع فيه ما يحير بل ويكون أحيانًا ملغزًا، ومن بين هؤلاء يبرز د. جورج ريدموندز كينبوع للمعرفة والحكمة والحماس؛ كذلك ما كنت سأتوصل بأبحاثي عن عشيرة ماكدونلد إلى أي مقصد لولا مساعدة مرجريت ماكدونلد. وبمثل ذلك ما كنت لأنجز شيئا لولا تسامح آلاف الأفراد الذين سمحوا لي بإجراء اختبارات على عينات دنا التي أخذتها منهم، وأن أكشف أحيانًا عن أسرارهم الوراثية الحميمة. أود أن أشكر على وجه الخصوص سير ريتشارد سايكس ورؤساء "عشيرة دونلد" الذين وافقوا جميعًا على أن يسمحوا لي بالكتابة عما وجدته بشأن كروموسومات واي الخاصة بهم. ما كنت أستطيع أن أبدأ بحثي هذا إلا بما أتاحته لي هيئة خدمات نقل الدم من الإذن بالبحث والعون فيه. وهكذا فإنهم ابتداء من مدبري المراكز بالمناطق المختلفة ووصولاً إلى أفراد فرق نقل الدم تحملونا جميعًا بصبرهم وتسامحهم الكريم في فترات جمع الدم من المتطوعين في كل أرجاء اسكتلندا، وكان لهم جميعا دور أساسي للتوصل إلى حكاية هذه القصة. أثناء عملي استفدت أيضًا من العون الكريم الذي منحته ماري بونتفراكت من بلدة سليثويت وعائلة لويس من بلدة بول. من بين أصدقائي يبرز ويليام جيمس كمشرف حكيم متحمس للعمل وعلى استعداد دائمًا لاستقبال أكثر الأفكار العلمية جموحًا (والتي سيرد الكثير منها في الصفحات التالية) – وويليام جيمس هو الآن زميل بعدد من كليات أوكسفورد أكثر حتى مما كان قبل ذلك. وأخيرًا فإني أدين بالكثير جدًا لجانيس ويلسون وسوهاني هايهرست لمساعدتي في حل الألغاز الأعمق في "لعنة آدم".

كم أنا حسن الحظ بأن يكون لديَّ محرران ممتازان هما سالي جامينارا وسيمون ثوروجود، وقد أدى صبرهما ودعمهما ونصائحهما النافذة إلى أن يتقدما "بلعنة آدم" من مجرد فكرة خام إلى كتاب مكتمل. أما جولي شيبرد فقد فعلت نفس الشيء، بحس عملي بالغ، وذلك بنسخها الدقيق المذهل لخربشات مدوناتي، وأنا ممتن لها لذلك بالغ الامتنان. على أن الكتاب كمنتَج نهائي يدين في كل شيء إلى جيليان سومرسكيلز، محرري للنسخ مرة أخرى، وما له من موهبة احترافية بعين كعين كالنسر. لا ريب أني مدين بتقديم شكر بالغ إلى وكيليّ لويجي بونومي وأميليا كومنز اللذين داوما على رفع معنوياتي بحماس ونشاط لا حدود لهما.

تمهيد

منذ زمن بعيد، حين لم أكن شيئًا سوى كتلة من الخلايا لا لون لها وبحجم بذرة عنب تتشبث بالداخل المظلم من جسد أمي، حدث شيء ما غيّر من كل مجرى حياتي. حدث في الأعماق من تلك الخلايا الخاصة بي تفجر مكتوم فوق أحد كروموسوماتي قدح الزناد لسلسلة تفاعلات لا يمكن إيقافها ولا عكس اتجاهها. أخذت قوة وراثية جديدة تنبض خلال جسدي الضئيل وهي تشغّل مفاتيحًا خلوية الواحد بعد الآخر وتعيد تنظيم إحداثيات رحلتي الجنينية. جرى الأمر أولا بما لا يكاد يحس به، في خطى متدرجة درجة بعد الأخرى، لأتحول بعيدًا عن المسار الطبيعي للتنامي. أزاحت خلايا جسدي بعيدًا مجموعة من التعليمات الوارثية، وفكت طيات طبعة تصميم زرقاء(*) أخرى وأخذت في العمل على تغيير كياني التشريحي الصغير. بعد أن تفتحت الأبواب إلى دهاليز طويلة تابعت السير فيها أُغلقت هذه الأبواب فجأة، فلم أعد أستطيع العودة وراء. تفتحت أبواب أخرى قادتني إلى اتجاه مختلف غير مألوف، اتجاه سيضعني في النهاية في وضع منفصل عن نصف البشرية. بعد مرور سبعة شهور ونصف الشهر دُفع بي خارج مأواي الدافئ إلى ضوء العالم الأبيض الذي يُعمى الأعين. كان أول ما سمعته قط من كلمات في البداية هي تلك التي عيّنت ما سأصير إليه. "إنه ولد".

إنه الإعلان الملائم الذي يُستقبل به كل ميلاد ليلون كل حياة أي فرد منا من المهد إلى اللحد. الجنس هو شارتنا المميزة الأساسية، أول خاصة مميزة لأي نوع من الوصف الشخصي. ثمة

(*) طبعة التصميم الزرقاء: صورة من تصميم هندسي على ورق أزرق خاص، تحوى تخطيط التصميم الذي يتم على أساسه تنفيذ إنشاء هندسي كبناء أو آلة جديدة. (المترجم)

حقيقة هي إلى حد بالغ جزء من حياتنا اليومية وهي أننا نحن البشر نعيش في شكلين لجنسين اثنين، وقد ظلت هذه الحقيقة هكذا دائمًا حتى أننا نادرًا ما نتوقف لنتساءل لماذا ينبغي أن يكون الأمر هكذا. ومع ذلك فإن التمييز البسيط بين الذكر والأنثى يقسم نوعنا البشري إلى معسكرين في استقطاب دائم ينفصل كل منهما عن الآخر على جانبي أخدود هائل يقف أفراد كل معسكر عند حافته ليشير أحدهم للآخر ويناضل ليسمعه، ولكننا لا نستطيع أبدًا أن نجتازه.

ليس سرًا أنه في الأساس من هذا كله نجد أن الرجال هم أساسًا نساء تحوّرن وراثيًا. يمكننا من هذا الجانب أن ننظر إلى تطورنا على أنه تجربة "تحوير وراثي" هائلة تجرى لزمن طويل. تراث هذه التجربة أنها تكسب الرجال والنساء مجموعة من الاهتمامات الوارثية المختلفة كثيرًا ما تكون متعارضة، وبالتالي فإنها تطلق لولبًا تطوريًا جبارًا سرعان ما يؤكد على الاختلافات بين الجنسين ويكون هذا أحيانًا على نحو خطر. هذا الكتاب هو تفسيري، كعالم وراثة، لأسباب ونتائج هذه التجربة الفاتنة إلى ما لا نهاية والتي تخلب لبّنا جميعًا وتوقعنا في شراكها بل وكثيرًا ما يكون فيها مصدر إزعاج لنا.

أسميت الكتاب "لعنة آدم" لأن التجربة التي تجعلنا رجالاً يحدث الآن بالضبط أنها لا تجري على وجه مُرض تمامًا، كما يتأكد ذلك بسهولة من إلقاء أي نظرة على الصحف. ها كم مثلان فقط من الصفحات الداخلية لإصدارات اليوم.

الشرطة تطارد رجلاً انعزاليًا عنيفًا بعد العثور على نساء مقطعة الأوصال.

"هناك رجل انعزالي خطر يعتقد أنه قد قتل امرأتين ومزق أوصالهما، وتطارده الشرطة منذ الليلة الماضية. أدلى رجال سكوتلانديارد باسم أنتوني جون هاردي، وهو رجل عاطل في منتصف الخمسينيات يعيش قريبًا من مكان العثور على بقايا المرأتين اللتين عُثر عليها في "كامدن تاون " بشمال لندن" "الديلي تلجراف".

اتهام بجريمة قتل

"مثل بريان ماك مورماك، تسعة عشر عامًا، أمام قضاة التحقيق في مانشستر متهما بجريمة قتل جوليون جرينين، ثمانية وعشرين عامًا، الذي توفى يوم عيد الميلاد بعد أن هوجم في أتوبيس لوسط المدينة منذ أحد عشر يومًا وهو يتخذ طريقه للعودة لبيته بعد أن أمضى الليل في الخارج". "التيمز"

المشتبه فيه في كلتا الحالتين رجل. حتى أجد امرأة متهمة بجريمة مشابهة سيكون عليَّ أن أبحث في الصحف لمدة أسابيع. في نفس اليوم طفت على الصفحات الأولى قصة أكثر إثارة للإزعاج إلى حد بعيد وليست منقطعة الصلة تمامًا بموضوعنا.

بوش يرسل ١٥٠٠٠ من الجنود إلى الخليج مع اقتراب الهجوم على العراق.

"أصدرت أمريكا بالأمس الأوامر بإرسال أول فرقة مشاة كاملة للخليج؛ مما حث مصادر البنتاجون على القول بأن الهجوم ضد العراق يمكن أن ينطلق في أي وقت". "الديلى ميل".

إنها لمناحة كئيبة مملة عندما نذكر أن مسئولية معظم أفعال العنف والعدوان تقع على نحو جازم على عاتق الرجال، ابتداء من الأفعال المحلية بالقطع حتى تلك العالمية حقًا. على أن هذا الترابط قوى ولا يمكن إنكاره. النساء نادرًا ما يرتكبن جرائم عنيفة، أو يصبحن طغاة، أو يبدأن الحروب. في كتاب "لعنة آدم" قمت باستكشاف التفسير الوراثي لهذه الحقيقة البارزة وأشرت بإصبع الاتهام إلى تلك القطعة الوحيدة من دنا(*) التي يمتلكها الرجال ولا يمتلكها

(*) دنا: مخصورة الحامض النووي دي أوكسي ريبونيوكلييك، وهو المادة الرئيسية لمورثات الخلية أو جيناتها الموجودة في نواة الخلية على الكروموسومات أو الخيوط الصبغية. يشفر دنا لكل المعلومات التي تحتاجها الخلية، ويلعب دورًا حيويًا في الوراثة. (المترجم)

النساء: كروموسوم واي(*) هناك جينات أخرى مهمة حيويًا، وهى وإن كانت يحملها كلا الجنسين إلا أنها تمرر فقط بواسطة النساء. هذه الاختلافات تقع في صميم قلب النزاع بين الجنسين، الذي تطلقه تجربة التحوير الكبرى السابق ذكرها، والذي يتردد صداه خلال كل حياتنا اليومية. مما يثير السخرية أنه على الرغم من أن كروموسوم واي أصبح مرادفًا للعدوان الذكوري؛ إلا أنه في جوهره غير مستقر. فآدم لعين بقدر ما يكونه الابتلاء باللعنة. ذلك أن كروموسوم واي، هذا الرمز الوراثي النهائي لنعرة الرجولة عند الذكور، أبعد من أن يكون شديد القوة والصلابة، فهو يضمحل بمعدل سريع سرعة منذرة بالخطر، حتى أنه بالنسبة للبشر على الأقل سيؤدي هذا إلى أن تنتهي سريعًا تجربة "التحوير الوراثي". نحن معرضون لخطر الانقراض حقًا، مثل الكثير من الأنواع الأخرى التي انقرضت قبلنا بفقدان ذكورها.

كلما تعمقت في البحث في الأمر، زاد إدراكي لأن الجنسين قد وقعا في دوامة وراثية خطيرة، تصل في النهاية إلى لب الصراعات اللدودة المغروسة عميقًا داخل جينوماتنا.(*) أدت أبحاثي على دنا، عن طريق الاجتهاد في العمل كما عن طريق الحظ، إلى أن وضعتني في موقف فريد لأرقب هذا الصراع الأساسي، وجدت نفسي وأنا لدى الوسائل لمتابعة التواريخ الوراثية المختلفة للرجال والنساء. أستطيع أن أنصت إلى الرسائل التي يحملها دنا وأن أتصيد الهمسات من الحيوات القديمة يمررها الأسلاف جيلاً بعد جيل. عندما تنبهت في النهاية لما يقولونه لي، تبين أن أمورًا كثيرة كانت تبدو غير معقولة بالمرة أخذت تغدو مفهومة. وها هي النتيجة، "لعنة آدم".

* * *

(*) كروموسوم واي: كرموسوم الذكورة الذي يوجد فى الذكور وحدهم؛ حيث يكون زوج كروموسومي الجنس هو X Y، أي كروموسوم واي وإكس، بينما نجد في الإناث أن زوج كروموسومي الجنس هو XX، أي كروموسوم إكس وإكس. (المترجم)

(*) الجينوم: مجموع المادة الوراثية في نواة الخلية، أو العدد الكلي من الجينات على المجموعة الكاملة من كروموسومات الفرد. (المترجم)

في نظرة عملية للغاية نجد أن الجنس وأسبابه أمور أساسية لهذا الكتاب، وقد استخدمت فيه كلمة الجنس في سياقات عديدة مختلفة. فهي تشير أحيانًا إلى التكاثر، وأحيانًا إلى الجنوسة Gendre وأحيانًا إلى الجماع. وقد اتخذت هذا الاستخدام العام حتى أتجنب أحد الأمور من بين أمور كثيرة أخرى؛ فأتجنب قلقي وذعري من أن أعرّف "بالضبط" ما أعنيه بالجنوسة، ولأتحاشى السخافات الأدبية من نوع أن يوصف تساقط حبوب اللقاح من النبات على أنه أحد أنواع الجماع. آمل أن السياق سيجعل ما أعنيه واضحًا.

1
مستر سايكس الأصلي

بدأت كباحث في علم الوراثة اهتمامي المهني بالجنس منذ ما يزيد عن عشر سنوات عندما أخذت أولاً استخدام هذا العلم في الكشف عن بعض أسرار الماضي البشرى. اخترت للملاحة في هذه الألغاز أداة هي قطعة من دنا تورث على نحو خالص بأن تنحدر في خط السلالة الأنثوي من الأم إلى ابنتها جيلاً بعد جيل وهي تمرر مباشرة من أسلافنا حتى يومنا الحاضر. لم يكن سبب هذا الاختيار أني أهتم من جانبي بالنساء أكثر من الرجال، وإنما كان السبب ما لهذه القطعة من دنا من صفات خاصة. هذا الامتداد من دنا يكشف بالذات عن تاريخ النساء أكثر مما يكشف عن تاريخ نوعنا. ويا لهذا التاريخ. أنه تاريخ يبين أن كل واحد منا مرتبط بخيوط أموية لا تنقطع، ويمكن متابعة مساره بواسطة دنا ليصل إلى امرأة سلف واحدة من بين نساء معدودات من السلف عشن منذ آلاف، بل وحتى منذ عشرات الآلاف من السنين(*). استطعت أيضًا أن أتابع مسار تنقلات أسلافنا عبر الكرة الأرضية وأن أحل

(*) يشير المؤلف هنا إلى كتابه الرائع "سبع بنات لحواء"، وقد ترجمناه إلى العربية وصدرت طبعته الأولى ٢٠٠٣ عن دار العين بالقاهرة، وطبعته الثانية ٢٠٠٣ عن مكتبة الأسرة بالقاهرة. وأساس أبحاث هذا الكتاب هو ما يسمى دنا الميتوكوندريا الذي يوجد في سيتوبلازم الخلية وذلك بخلاف دنا التقليدي الذي يوجد في النواة، كما يختلف دنا الميتوكوندريا بأنه يتم توارثه عن النساء فقط وليس عن النساء والرجال مثل دنا النواة. (المترجم)

بعض الأحاجي التي حيرت الباحثين لقرون – من بينها أصول سكان جزر البولينيز، ومصير النياندرتاليين(*) وطبيعة أول من استوطنوا أوروبا من أفراد "الهوموسابينز" (الإنسان العاقل) قبل آخر عصر جليدي.

كنت منتبهًا تمامًا إلى أني قد استخدمت دنا المتوارث أمويًا، ولهذا فإن تفسيري لأحداث الماضي يتأسس بالكامل على التاريخ الوراثي للنساء ويحتاج لتأكيده واستكماله بدراسة مكافئة للتاريخ الوراثي للرجال عندما أصبح ذلك متاحًا من الوجهة التكنيكية. على أني كنت واثقًا من أن الأحداث الرئيسية قد فُسرت بصواب، وأنه على الرغم من أنه يمكن تمامًا مراجعة الاستنتاجات التي توصلت إليها، إلا أنها لن تتغير تغيرًا جوهريًا عندما يصبح تاريخ الرجال معروفًا. وعلى كل فإن الرجال والنساء لابد لهم من أن يوجدوا معًا في المكان نفسه أثناء الوقت نفسه. كنت راضيًا تمامًا بأن أترك لغيري مهمة الكشف عن تاريخ الرجال وأخذت أحول انتباهي لمشروعات أخرى. ثم وقع حدث بالصدفة غيّر من مسار أبحاثي ومضى بها لتدور في دوامة في اتجاه جديد. أعاد ذلك وراثيات الرجال مباشرة إلى صميم البؤرة من رؤيتي.

كما يحدث كثيرًا، بدأ تسلسل الأحداث بمهاتفة تليفونية – مهاتفة لم تكن في حد ذاتها بشيء خارج عما هو معتاد. أعمل في معهد الطب الجزيئي في أوكسفورد كأستاذ للوراثة، وكان يُطلب مني من آن لآخر أن ألقي أحاديث عن هذه المادة في شركات الأدوية. كانت هذه المهاتفة بالذات من شركة جلاكسو – ويلكوم (وهي الآن جزء من شركة جلاكسو – سميث كلين) لأنضم إلى مجموعة من العلماء الآخرين من أوكسفورد لحضور مؤتمر في مقر رئاسة الشركة. أدركت شركة جلاكسو – ويلكوم، مثل الكثير من شركات الدواء في منتصف تسعينيات القرن العشرين، أن اكتشاف جينات جديدة في "مشروع الجينوم البشري" الذي كان وقتها قد جرى العمل فيه لزمن له قدره، سوف يؤدي إلى تعيين أهداف جديدة تدور حولها تصميمات الأدوية. ذلك أنه إذا أمكن اكتشاف أن جينات الأمراض القاتلة الكبيرة

(*) النياندرتاليين: نوع من الإنسان من العصر الحجري القديم وجدت بقاياه لأول مرة ١٨٥٧ في كهف بوادي نياندرتال بألمانيا. (المترجم)

– أمراض القلب، والسكري، والسرطان، وما إلى ذلك – موجودة في مكان ما من دنانا فإن هذه الجينات قد توضح لنا ماذا يحدث بوجه الخطأ عند وقوع هذه الأمراض، ويمكن بهذا تصميم أدوية جديدة لتصحيح هذه الأخطاء. هكذا كانت النظرية على الأقل.

كان ما جعل لهذه الدعوة بالذات علاقة مهمة بقصتي هو أن رئيس شركة جلاكسو – ويلكوم وقتها كان سير ريتشارد سايكس. وكما يمكن للقارئ أن يتصوره، فقد سُئلت مرات عديدة من أفراد شركة جلاكسو – ويلكوم المنظمين للاجتماع عما إذا كانت هناك صلة قرابة بيني وبين سير ريتشارد. وقتها كان ريتشارد سايكس الوحيد الذي أعرفه هو ابني أنا، وفي مدى ما أعرفه لم تكن هناك أي صلة قرابة مطلقًا بيني وبين رئيسهم. يستطيع المرء أن يعرف من لهجة سير ريتشارد أنه نشأ في يوركشير بشمال إنجلترا. وأنا من الجانب الآخر أمضيت طفولتي في لندن ولدى اللهجة التي توافق ذلك. وجه الشبه الوحيد بين سير ريتشارد وإياي، بخلاف أننا نحن الاثنين نعمل بالعلم، هو أن لدينا اللقب نفسه، لم أفكر في الأمر بأكثر من ذلك.

عندما دخلت إلى السيارة التي وصلت لتأخذني إلى المؤتمر، سألني السائق مرة أخرى السؤال نفسه. لا أدرى سببًا لما حدث بعدها، ذلك أني هذه المرة كنت على وشك أن أكرر إنكاري البسيط، ولكني فجأة دار بذهني خاطر. لعلنا على أي حال أقرباء أنا وسير ريتشارد، "ولكن من غير أن ندرك ذلك". ولعل الأكثر أهمية في الأمر أنى ربما أستطيع إثبات ذلك بإجراء اختبار وراثي. طلبت من السائق أن ينتظرني، واندفعت لأعود إلى المعهد، واختطفت إحدى الفرش الصغيرة التي استعملها لجمع عينات دنا وجريت عائدًا للسيارة. سيكون سير ريتشارد موجودًا في المؤتمر، سوف أطلب منه عينة من دنا وأقارنها بعينة مني. إذا كنا أنا وهو أقرباء حقًا سوف نتشارك نحن الاثنين معًا في قطعة خاصة جدًا من دنا. سيكون لدينا كروموسوم واي نفسه، تلك القطعة من دنا التي يعطيها كل أب لابنه.

عندما عدت في اليوم التالي إلى معملي، أخذت الفرشاة الصغيرة من صندوقها. كانت خلايا سير ريتشارد التي أخذتها بالفرشاة من داخل خده في الأمسية السابقة، تلتصق غير مرئية بشعيرات النايلون في الفرشاة. على الرغم من أن عدد الخلايا كان مئات قليلة فحسب،

إلا أنها ستكون أكثر مما يكفيني للحصول على بصمة وراثية لكروموسوم واي لدى سير ريتشارد. قطعت الشعيرات لأفصلها عن جذع الفرشاة وأنا أحرص بشدة على ألا ألمسها، وأسقطتها في أنبوبة اختبار صغيرة. كانت الخلايا قد جفت أثناء الليلة الماضية، إلا أن دنا مادة بالغة المتانة لدرجة تجعلني لا أشك في أنه سيبقى سليمًا. وعلى أي حال فقد أمكنني في أبحاث سابقة أن أحصل على دنا من حفريات بشرية يزيد عمرها على عشرة آلاف عام، وبالتالي لم أكن قلقًا بشأن عينة "ماتت" فحسب من ساعات قليلة. يقع كروموسوم واي الخاص بسير ريتشارد في المركز من الخلية، ولابد من أن أنزع عنه باقي الخلية حتى أصل له. حيث إن دنا مادة قوية هكذا، فإن في استطاعتي أن استخدم لإنجاز ذلك وسائل كيميائية بالغة الخشونة وبدأت هذه المعالجات القاسية في التو. غطيت الخلايا بقطرات قليلة من الماء، ثم غليتها غليانًا شديدًا لعشر دقائق. أعاد هذا إرواء الخلايا وأدى لتفجر الغشاء الرقيق الذي يحيط بالنواة، صميم مركز الخلية حيث يختبئ كروموسوم واي الخاص بسير ريتشارد. غدا الكروموسوم الآن بعد معالجته بالماء المغلى عاريًا مكشوفًا ويمكن فحصه بدقة عن طريق التفاعلات الجزيئية المعقدة التي تكشف عن بصمته الوراثية بدقة. سوف أذكر فيما بعد الكثير عن هذه العملية، ولكن كل ما نحتاجه الآن هو أن نعرف أنها نجحت نجاحًا مثاليًا بالنسبة لهذه العينة المهمة.

بعد يومين اثنين من البحث كنت قد توصلت إلى تفاصيل البصمة الوراثية لسير ريتشارد من دناه المنقى. ثم استدعيت إلى جهازي للكمبيوتر بصمة كروموسوم واي الخاصة بي التي قرأتها منذ شهور عديدة سابقة. إنها تشبه الخطوط العمودية لبطاقة شفرة الأسعار، سلسلة من خطوط عمودية قاتمة وباهتة تعيّن هوية فريدة. وضعت ذلك موازيًا لبصمة سير ريتشارد وأخذت أمر عبر النمط، لأتفحص خطًا عموديًا واحدًا في كل مرة. كانت كلها تتماثل بالضبط. كروموسوما واي لدينا نحن الاثنين يتوافقان توافقًا كاملاً.

يبرهن هذا على أننا نحن الاثنين أقرباء. ولكن كيف؟. أنا وسير ريتشارد ورثنا كروموسوما واي من أبوينا، اللذان ورثاهما من أبويهما، وهكذا دواليك للوراء عبر الزمان. كروموسوما واي لدينا يتابعان مسار خطين مباشرين من سلالة سلف أبوي يمتدان وراء في الماضي إلى مدى أبعد وأبعد. حيث إن كروموسومي واي لدينا متطابقان، فإن هذا يعني ولابد أن خطي

السلالة اللذين نتابع مسارهما وراء من خلال آبائنا، وأجدادنا، وأجداد أجدادنا، وهلم جرا، يجتمعان عند نقطة ما على رجل واحد فقط. هذا الرجل، أيًّا من يكون، هو سلفنا الأبوي المشترك، رجل نستطيع أن نتابع المسار إليه أنا وسير ريتشارد من خلال كروموسومي واي لدينا، في صلة وراثية لا تنقطع. لما كنا قد ورثنا أيضًا لقبينا عن الطريق نفسه، فإن من المرجح لأقصى حد أن هذا الرجل، جدنا المشترك، كان أيضًا يُدعى سايكس. في ضربة واحدة أثبت كروموسوما واي لدينا ما يوجد بيننا من صلة ارتباط لم تطرحها قط أي وثائق. بل وحتى حاليًا، بعد مرور سنوات، ما زلنا لا نعرف بالضبط طريقة صلة قرابتنا، وربما استغرق الأمر سنين من البحث بصبر لمتابعة مسار الصلة بيننا من خلال سجلات المواليد والزواج والوفيات – هذا إن كان يمكن بأي حال إجراء ذلك. إلا أنه على نحو ما بدا أن ليس في ذلك ما يهم. فخيط العلاقة الوراثية مباشر ومتصل، بصرف النظر عن أجيال الرجال التي مر من خلالها.

بعد أن بينت الصلة الوراثية بيني وبين سير ريتشارد أخذت أتساءل عن عدد الأفراد الآخرين الذين يحملون اسم سايكس ولهم صلة قرابة مماثلة. هل من الممكن أنني وسير ريتشارد نكون كل من يوجد من هؤلاء؟ كم يخجلني أن أقول أنني وقتها لم أكن أعرف شيئًا تقريبًا عن أصل لقبي. يكاد يكون كل ما أعرفه عن ذلك هو أن جدي كان جنديًا في الحرب العالمية الأولى، وأن عائلته أتت من مكان ما في هامبشير بجنوب إنجلترا، وفي حدود ما أعي، ليس هناك أي صلة بيوركشير يمكن فيما يحتمل أن تربط عائلتي بعائلة سير ريتشارد. هل حدث أن انتقلت عائلتي من يوركشير إلى هامبشير في بعض زمن من الماضي؟ أو أن سير ريتشارد هو الذي ذهب في الاتجاه المضاد من هامبشير إلى يوركشير؟ أين بأي حال يعيش معظم من ينتمون لاسم سايكس؟ لم يكن لديَّ أي مفتاح عن ذلك.

وصلني وقتها تقريبًا خطاب مرسل بالبريد إلى منزلي. كان هذا دعوة لشراء كتاب بعنوان طنان فخيم "كتاب آل سايكس". في الأحوال العادية يكون مصير نشرة كهذه أن ألقيها مباشرة في سلة المهملات، ولكني وقد ثار فضولي لأول مرة لمعرفة المزيد عن اسم سايكس، أرسلت في طلب شراء الكتاب. توقعت سبرًا عميقًا لتاريخ العائلة، ولكني تلقيت بدلاً من ذلك ملفًا فيه دعاية عامة مبالغ فيها كل المبالغة عن الألقاب، وشعار نبالة مظهره يثير الشك، ثم في الخلف قائمة بأسماء وعناوين رجال سايكس، مرتبة حسب المقاطعات. لو كنت مهتما فحسب بالاسم، لأصابني الإحباط. ولكني وإن كنت لم أعرف أكثر مما كنت أعرفه

من قبل حول تاريخ وأصول القائمة التي في ظهر الكتاب، إلا أن هذه القائمة كان فيها ما يلزمني بالضبط. عندما نظرت فيها رأيت في التو أن هناك عددا من حاملي اسم سايكس يعيشون في يوركشير أكثر إلى حد بعيد مما في أي مكان آخر. وهكذا بدا وكأن أسلافي أنا هم الأفراد الذين انتقلوا من موطنهم وليس أسلاف سير ريتشارد. التقط عشوائيا ٢٥٠ فردا باسم سايكس من يوركشير والمقاطعات المجاورة بلانكشير وتشيشير، وكتبت لكل واحد منهم أسأله إعطاء عينة من دناه. لما كنت شخصًا واحدًا باسم مستر سايكس يكتب لآخرين بالاسم نفسه، لم يبد كثيرًا أن الأمر فيه نوع من التطفل كما كان سيبدو بغير ذلك. ضمّنت داخل كل خطاب فرشاة لدنا، وخلال شهر واحد تلقيت ردودًا بما يقرب من ستين عينة من دنا أفراد سايكس.

اسمحوا لي عند هذه النقطة أن أقول أني أعرف الآن بالخبرة المريرة، أنه على الرغم من أنه لا يوجد ما يخلب اللب أكثر من التاريخ العائلي الخاص بالمرء، إلا أنه ليس هناك ما هو أكثر إثارة للملل من التاريخ العائلي لشخص آخر. وبالتالي، أرجو أن تغفروا لي أن أقص عليكم بعض أمور عن أسرة سايكس. وأنا لا أفعل ذلك إلا من باب التوضيح فحسب وليس من باب إعطاء المعلومات، وعندما أنهي ما أقصه لكم كل الحرية في أن تنسوا كل شيء عن عائلتنا هذه.

أجريت القليل من الأبحاث الأخرى عن الاسم واكتشفت أن اسم سايكس مشتق من كلمة "سايك = Sike" في يوركشير، وتعني نوعًا معينًا من جداول في أرض سبخة. ليس في هذا تدفق مياه عظيم جارف، الكلمة في أكثرها تعني مجرى هزيلاً بطيئًا في خنادق، وجداول "سايك" هذه كثيرًا ما كانت علامة للحدود بين رقع الأرض المتجاورة. لم يكن في هذه الأنباء ما يشجع بالنسبة لما كنت آمله من أن أبرهن على أن كل الأحياء الذين يحملون اسم سايكس على صلة قرابة وأتابع في النهاية مسار أصولهم وراء حتى المؤسس الوحيد للعائلة.

معظم الألقاب الإنجليزية، إلا عند الأرستقراطية، قد تم إدخالها عندما يقرب من القرن الثالث عشر، وكان ذلك أساسًا كأداة لإدارة الإقطاعيات الزراعية. في ذلك الوقت، كان الكثير من القطر كله مقسمًا إلى رقع كبيرة من إقطاعيات للآراضي الزراعية، وكان هذا

تراث مباشر للغزو النورماندي في ١٠٦٦ بواسطة وليم الفاتح الذي منح هذه الإقطاعيات لأصدقائه وأنصاره. السيد المالك الإقطاعي كان يتحكم في كل أرض الإقطاعية ويوزع الأرض الزراعية بين مستأجريها من المزارعين، وكانت إيجارات هؤلاء تكفل للمالك وأسرته المباشرة العيش بالأسلوب الفخم الذي تعودوا عليه بسرعة بالغة. كانت هذه بنية محكمة التنظيم، وكان يُحتفظ بسجلات تفصيلية – مازال بعضها موجودًا للآن – ترد فيها قائمة بحجم كل قطعة أرض وإيجارها ومعها اسم المستأجر.

المشكلة هي أنه بدون ألقاب، يكاد يستحيل على موظفي الإقطاعية أن يتابعوا مسار الأحداث. الأفراد في القرى الصغيرة يعرف كل واحد منهم الآخر، ويكون من السهل على السكان أن يتغلبوا على صعوبة أن هناك أفرادًا عديدين يحملون الاسم نفسه، فهم يعرفونهم كأفراد وكثيرًا ما يعرفونهم أيضًا بكنيتهم. أما مديرو الإقطاعية فيلقون في ذلك صعوبات هائلة. كثيرًا ما يكون مستحيلاً عليهم أن يميزوا بين جون أو آدم أو ماري أو مود والآخرين الذين بالاسم نفسه. وكان الحل الذي يلجأون إليه للتمييز بين الأفراد أصحاب الاسم المتماثل هو أن يضيفوا اسما آخر – أي يضيفوا لقبًا. سرعان ما أصبحت هذه الألقاب الجديدة بعدها متوارثة. بحلول منتصف القرن الثالث عشر، سُمح للمزارعين المستأجرين أن يمرروا حيازاتهم لأبناءهم عند موتهم، وبالتالي أصبح من الطبيعي في هذه الظروف أن يغدو اللقب متوارثًا، مثله مثل الحيازة نفسها. هذا الجانب العملي للغاية في إمساك دفاتر الحسابات في العصور الوسطى هو الأساس لأصول معظم الألقاب الإنجليزية. من هذه البدايات البيروقراطية، أعطى لكل رجل في النهاية لقب، النساء عند الزواج يتخذن أسماء أزواجهن. أحيانًا كانت هذه الألقاب تُستقى من المهنة – مثل النجار، أو الحداد، أو الجزار، وأحيانًا كانت الألقاب تنشأ عن الكنية، وهى غالبًا كنية فيها توصيف، مثل الأشقر أو القصير. هناك ألقاب أخرى كان فيها مجرد إضافة لكلمة "Son = الابن" إلى اسم الأب لتشكل اسم الأسرة مثل جونسون (ابن جون) أو آدمسون. وهناك فئة رابعة من الأسماء مشتقة من معالم المنظر الخلوي – التل، والدغل، والغابة، وفي يوركشير هناك سايكس.

كان هذا هو الجانب المحبط من التوقعات. لما كان هناك بالمعنى الحرفي آلاف من جداول سايكس في يوركشير، فإن احتمال أن رجلاً واحدًا فقط قد قرر اتخاذ "سايك" كلقب له

يبدو احتمالاً ضئيلاً لأقصى حد. كانت نتائج اختبار كروموسوم واي تطرح بكل تأكيد أني أنا وسير ريتشارد على الأقل ننحدر من الرجل نفسه، وعلى الرغم من ذلك إلا أن احتمال أن تكون نسبة كبيرة من العينات العشوائية التي جمعتها من الأفراد الآخرين حاملي اسم مستر سايكس عينات لأفراد على صلة قرابة مماثلة، لهو احتمال يبدو بعيدًا حقا. إلا أنني عندما أنهيت فك شفرة البصمة الوراثية لكروموسومات واي عندهم وجدت أن النتائج مذهلة حقًا. كان هناك نصف بالكامل من عينات حاملي اسم سايكس التي جمعتها عشوائيًا من ثلاث مقاطعات في يوركشير، ولانكشير وتشيشير، تحوي بالضبط نفس البصمة الوراثية. ليس هناك إلا تفسيرًا واحدًا ممكنًا لهذه النتائج الرائعة غير المتوقعة. الأفراد المتطوعون بما فيهم أنا وسير ريتشارد، والذين لديهم البصمة الوراثية نفسها لكروموسوم واي، لابد وأنهم قد ورثوها من سلف مشترك. لابد وأننا جميعًا يمكننا أن نتابع مسار خط سلالة مباشر للأب – الابن يرجع وراء إلى رجل واحد. ولكن من يكون هذا الرجل؟ هل هو مستر سايكس الأصلي؟ ثم يساوي ذلك أهمية أن نجيب عن سؤال عن شأن ذلك النصف الآخر من عينة حاملى اسم سايكس، ماذا عن هؤلاء الرجال الذين لا يشاركون في هذه البصمة لكروموسوم واي؟

دعنا نتناول السؤال الثاني أولاً. كروموسومات واي التي لم تتوافق مع بصمة آل سايكس، وهو الاسم الذي أخذت الآن أسميهم به، كانت تنقسم إلى فئتين. كان هناك عدد قليل من الكروموسومات هي وإن كانت لا تتوافق تمامًا مع كروموسوم واي لدى آل سايكس إلا أنها قريبة جدًا منه. أما الكروموسومات الأخرى فلديها "شفرة خطوط رأسية" مختلفة تمامًا وليس لها بالكامل أي علاقة بكروموسوم واي لدى آل سايكس في حدود ما أمكنني رؤيته. وليس هذا فحسب، بل إنها أيضًا لا يوجد بين الواحد منها والآخر أي علاقة واضحة. لم يكن هناك أي تجمعات أخرى من كروموسومات واي ذات علاقة أحدها بالآخر لتطرح أننا عثرنا على سلالة لمستر سايكس "أصلي" ثاني. ما هو تفسير هذا النمط، حيث نصف الرجال المسمين بسايكس يتشاركون في البصمة نفسها لكروموسوم واي، بينما النصف الآخر لديهم خليط من كروموسومات واي لا توجد أي علاقة واضحة بين الواحد منها والآخر؟

نحتاج عند هذه النقطة من القصة إلى أن نطرح العامل الذي يشير إليه باحثو الوراثيات

تأدبًا بأنه "عدم الأبوة" – المصطلح الذي يستخدم عندما يكون والد الطفل، حسب الاسم في شهادة الميلاد، ليس والده البيولوجي. عندما يحمل طفل لقب أبيه ولكنه لا يحمل جيناته لا يكون متاحًا سوى تفسيرات معدودة. أكثر هذه التفسيرات مباشرة وبراءة، هو أن الابن متبنى وقد أخذ لقب أبيه بالتبني. وبالطبع يحدث الشيء نفسه للبنات المتبنيات، ولكنهن في أغلب ما يرجح لا يمررن هذا الاسم لأطفالهن، كما أنهن ولا ريب لا يمررن أيضًا أي كروموسوم واي. لا تمرر كروموسومات واي بأي حال إلا من الأب للابن. الأمر فحسب أن النساء ليس لديهن هذه الكروموسومات. التفسير الثاني هو أن الأسرة كلها قد اتخذت لقبًا جديدًا. لم يكن هذا بالإجراء الشائع في إنجلترا العصور الوسطى ولكنه ولا ريب كان شائعًا في اسكتلندا، حيث كثيرًا ما كان الرجل يتخذ اسم رئيس العشيرة الذي يعيش هذا الرجل فوق أراضيه أو الذي يحارب في جيشه، وذلك دون أي صلة قرابة بينهما. يبقى لنا بعد ذلك التفسير الثالث والأخير لعدم التوافق بين اللقب وكروموسوم واي – خيانة زوجية من المرأة أو ربما اغتصابها. البيولوجيون لديهم اسم فظ نوعًا لذلك، وهو "الجماع مع غير الزوج". إذا كان للمرأة طفل من رجل غير زوجها، وإذا نشأ هذا الطفل داخل العائلة وأعطى له اسمها، تكون الصلة منقطعة بين الاسم والجينات. إذا كان هذا الطفل ولدًا، سوف يرث لقب أبيه المزعوم، ولكنه لا يرث منه كروموسوم واي. فهذا يكون قد مُرر إليه من عشيق أمه أو مغتصبها وليس من زوجها. وعندما ينجب هذا الولد أبناء من صلبه، يكون ما يمرر لهم هو كروموسوم واي الخاص به. بل حتى إذا لم تقع أحداث من "عدم الأبوة" في الأجيال اللاحقة، إلا أن هذا لن ينقذ الصلة بين كروموسوم واي واللقب الأصلي. لقد انقطعت هذه الصلة نهائياً.

حسب بحث المسح الذي أجريناه، والذي نقر بأنه محدود، تقع كروموسومات واي لدى حاملى اسم سايكس في فئتين متساويتين تقريبًا. المجموعة الأولى أفرادها على صلة قرابة حميمة أحدهم بالآخر ويكاد يكون من المؤكد أنهم قد توارثوه دون انقطاع من مستر سايكس أصلي واحد. النصف الآخر من المتطوعين قد ورثوا كروموسومات واي مختلفة تمامًا عن كرموسوم سايكس "الأصلي" كما أنها يختلف أحدها عن الآخر. من الممكن أن تكون كروموسومات واي الأخيرة هذه قد أصبحت مرتبطة بالاسم من خلال خيانة زوجية، أو اغتصاب، أو تبنى وقع أي حدث منها عند نقطة معينة بعد بدء الاسم. أو قد تكون

كروموسومات واي هذه منتمية إلى أفراد عديدين مختلفين من الرجال "الأصليين" كل منهم يحمل اسم سايكس، وظل كل كروموسوم منهم يمرر منحدرًا حتى وقتنا الحاضر من خلال خط سلالة أبوي مباشر لا تقطعه أحداث عدم أبوة. من المستحيل بناء على هذه الأدلة وحدها أن نميز الفارق بين هذه الاحتمالات، وعلى أي حال إذا كانت هذه الكروموسومات من أصول مختلفة، فإن أيًا منها لم يكن يقترب بأي صلة من كروموسوم آل سايكس الرئيسي.

على الرغم من أنه لا توجد طريقة لنميز منهجيًا بين هذه الاحتمالات المختلفة، إلا أنني رأيت أننا نستطيع فيما ينبغي أن نستنبط رقمًا لما يمكن أن يسمى، إذا شئنا، بأنه المعدل التراكمي لأحداث عدم الأبوة. سيكون هذا تقديرًا لنسبة حالات عدم الأبوة، من أي نوع كانت، التي وقعت منذ القرن الثالث عشر حتى تعطينا النمط الحالي، حيث نصف الرجال حاملي اسم سايكس يتشاركون في البصمة نفسها لكروموسوم واي في حين يظهر في النصف الآخر خليط من بصمات وراثية من الواضح أنها ليس على صلة قرابة. لا حاجة بي لأن أزعج القارئ بالحسابات، الإجابة تصل إلى أن هناك في كل جيل نسبة ١,٣ في المائة من أحداث عدم الأبوة. يعني هذا أنه عبر سبعمائة سنة، كان متوسط معدل حالات التبني والأبناء غير الشرعيين مما لا يمكن أن يتجاوز في كل جيل نسبة الواحد في المائة إلا بقدر هين. لو كانت النسبة أعلى كثيرًا من ذلك لكان النمط الذي نراه الآن بين كروموسومات آل سايكس المحدثين نمطًا قد أصابه التفسخ منذ زمن طويل. حتى نصوغ الأمر بطريقة أخرى، فإن هذا المعدل يعنى أن نسبة ٩٩ في المائة من آل سايكس قد أحسنوا السلوك تمامًا، أو كانوا محظوظين تمامًا، طيلة الأعوام السبعمائة الأخيرة. والحقيقة أنه حيث إن رقم ١,٣٪ يتضمن أيضًا إمكان وجود مؤسسين مستقلين آخرين للاسم فإنه بهذا يعد "الحد الأقصى" لتقدير عدم الأبوة، وحينما نبقى في أذهاننا أن بعض هذه الأحداث يمكن أن تكون حالات حقيقية من التبني، فإن معدل الأحداث غير الشرعية يهبط حتى لما هو أقل. كيف يقارن ذلك بمعدل عدم الأبوة في أيامنا هذه؟ مما يثير الدهشة أنه لا يوجد قيمة مُتفق عليها عمومًا للمعدل الحالي، إلا أن التقديرات (التي تتراوح بين ٥ – ٣٠ في المائة) في الدراسات المختلفة بالمملكة المتحدة كلها أعلى كثيرًا من القيم التاريخية التي حصلنا عليها من نتائج آل سايكس.

بل حتى مع صعوبة تمييز تأثير أحداث عدم الأبوة عن تأثير المؤسسين المستقلين المختلفين، إلا أن النتيجة بوجه عام كانت مذهلة. أغلب المتطوعين، إن لم يكن كل المتطوعين، من المقاطعات الثلاث بيوركشير، ولانكشير، وتشيشر قد نالوا الاسم من رجل واحد. ونصف هؤلاء ما زالوا يحملون كروموسوم واي الخاص بهذا الرجل. هل كنت محظوظًا إلى حد لا يصدق بالنسبة لاسم سايكس؟ لا أظن ذلك. أعدت خلال العامين الماضيين إجراء هذه الدراسة على عشرات من الأسماء. لم تظهر كل هذه الأسماء علاقة وثيقة بين الألقاب وكروموسوم واي مثل العلاقة التي ظهرت عند آل سايكس، إلا أن معظمها كان له هذه العلاقة، بل كان بعضها أكثر إثارة للدهشة. وجدنا بالنسبة لأحد الأسماء، الذي سأعود إليه في فصل تالي، أن هناك نسبة تصل بالكامل إلى ٨٧٪ ممن يحملون الاسم حاليًا لديهم كروموسوم واي نفسه أو كروموسومات واي صلتها وثيقة جدًا. بمدى ما أستطيع رؤيته حتى الآن، فإن أغلبية الألقاب، في إنجلترا على أي حال، ترتبط ارتباطًا واضحًا جدًا بكروموسوم واي واحد أو بعدد قليل جدًا منها.

لا ريب أن الحظ كان له دوره: ولم يكن ذلك الدور إلى حد كبير في أن هناك أسماء أخرى ربما ما كانت تنجح هكذا – وهذا أمر وارد – وإنما كان للحظ دوره لسبب غير علمي بالكامل. لو أن رئيس شركة جلاكسو – ويلكوم لم يكن اسمه سايكس لما فكرت أبدًا أول كل شيء في إجراء هذه الدراسة. الجانب الثاني من حسن الحظ أن سايكس اسم من يوركشير ويتصادف لا غير أن يوركشير موطن لواحد من أحسن خبراء الألقاب في كل إنجلترا – وهو د. جورج ريدموندز. لولا جورج، لانتهى الأمر بأن يكون دراسة كروموسوم واي عند حاملي اسم سايكس مجرد تقرير علمي رسمي بارد، سيكون هذا التقرير بلا ريب مثيرًا للاهتمام، ولكنه ليس له صلة حقيقية بذلك التاريخ وذلك المنظر العام اللذين كنت الآن متنبهًا إلى أنهما كانا موطن أسلافي بالوراثة أثناء اكبر جزء من الأعوام الألف الماضية. كنت أشعر أنه يحق لي الآن أن أطلق اسم بلاد آل سايكس على ذلك الجزء من يوركشير الغربية في جنوب غرب هدر سفيلد، وهى بلاد منظرها العام الطبيعي هو لأرض سبخة قاحلة تقطعها وديان أنهار جوانبها شديدة الانحدار. عند النظر من أعلى الأرض السبخة المرتفعة تبدو المنطقة مهجورة تقريبًا، والتلال تنحدر بعيدًا إلى مسافات نائية في كل اتجاه. تقع القرى الصغيرة لأسفل قليلاً على المنحدرات، حيث أكواخ النساجين تنشب قبضتها وقد تجمع كل

منها حول بيت المزرعة. ثم هناك على مستوى لا يزال أكثر انخفاضًا مدن المصانع القديمة وهي مقصورة على قيعان الوديان وتختفي تمامًا عن الأبصار من قمة التلال، وهي مدن من نوع حضري بالكامل، ومليئة بالضجة والقذر.

يعيش جورج في منطقة مرتفعة أعلى الأرض السبخة ومعرفته بالمنطقة -بمشهدها العام، وتاريخها، وبوجه خاص تواريخ عائلاتها - معرفة لا تقل عن أن تكون موسوعية. عندما يركب المرء معه في جولة بالسيارة حول هذا المشهد العام الخشن فإنه يبعث فيه الحياة بحيوية. هكذا فإن خطًا غير ملحوظ لجدار حجري جاف متكسر فوق سفح تل بعيد يصبح في أصله محاولة فاشلة من مزارع في العصور الوسطى دُفع به لأعلى وأعلى خارج الوادي، وهو يحاول أن يزرع أبأس الآراضي. ثمة قمة صخرية - مرتفعات وولفستون (صخرة الذئب) - هي مع جورج لا تكون بعد مجرد اسم على الخريطة ولكنها تذكر بزمن ليس ببعيد جدًا، عندما كانت هناك حقًا ذئاب تعيش على الأرض السبخة.

التقيت وجورج أول مرة عندما كنا نصنع سلسلة من برامج الراديو لهيئة الإذاعة البريطانية عن موضوع الألقاب، والجينات وعلم الأنساب (وكان ينتجه فرد آخر من المسمين بسايكس، وهي ساندرا سايكس) وبدأ جورج عندها يبحث عن أقدم السجلات التي ورد فيها ذكر اسم سايكس. عثر جورج خلال فترة زمنية قصيرة على إشارة في جداول المحاكم في ١٢٨٦ إلى من يسمى هنري ديل سايك. عرض جورج عليّ بعض هذه السجلات، وكانت حالتها رائعة تمامًا. كانت منقوشة فوق رق من جلد العجول مما يجعلها متينة المتانة الكافية، حتى بعد مرور مئات عديدة من السنين، بحيث يمكن تداولها دون أن تتفسخ. لو أنها بدلاً من ذلك كانت مكتوبة فوق ورق لتفتتت إلى تراب منذ زمن طويل. سجل المحكمة هذا بالذات الذي عثر عليه جورج يشير إلى نزاع على الحيازة دخل فيه هنري ديل سايك بشأن أراضى قريبة من قرية فلوكتون، جنوب هاردسفيلد بأميال قليلة. لا تزال القرية موجودة هناك وما زال هناك آل سايكس في فلوكتون، على أن بحثًا سريعًا خلال جداول الانتخابات أوضح أن هناك عددًا من آل سايكس أكثر كثيرًا في بلدة سليثويت الصغيرة التي تبعد بما يقرب من تسعة أميال عن فلوكتون. سليثويت، كما كان جورج يعرف من قبل، كانت مستوطنة أصغر عمرًا بكثير عن فلوكتون. وهى تقع عند القاع من واد جوانبه شديدة الانحدار، على ضفاف نهر

كولن. كانت هذه الوديان في العصور الوسطى تحتشد فيها الغابات الكثيفة، والمستنقعات، ومليئة بالحيوانات البرية. جعلها ذلك صعبة في الزراعة، ولهذا أُنشئت الكفور والقرى على مستوى أعلى مرتفع فوق جوانب الوادي حيث تكون الأرض بتصريف جيد للمياه وخالية من الأشجار إلى حد كبير. لم تصبح قيعان الوديان مسكونة بكثافة إلا في وقت متأخر عن ذلك بكثير، أي في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، عندما أصبح هناك تصنيع لإنتاج الغزل والنسيج. كان يلزم بناء المصانع القائمة بالقرب من الأنهار لعطشها للمياه لغسل الصوف ولتغذية محركات البخار التي تزود الأنوال بالطاقة.

كان لدى جورج سؤال واضح. هل كان آل سايكس القدامى في فلوكتون على صلة قرابة بآل سايكس في سليثويت؟ عثر جورج على أدلة على أن آل سايكس عاشوا بين المستوطنتين في القرن الرابع عشر ووجد تفسيرًا مقنعًا لسبب ممكن لانتقالهم بعيدًا عن فلوكتون. إنه "الموت الأسود" – الطاعون الدبلي – وقد اتخذ طريقه حاصدًا أرواح سكان أوروبا في ١٣٤٨ أول مرة، ثم في أوبئة تالية أقل عنفًا عبر السنوات المائة التالية. قتل أول وباء ما بين ثلث إلى نصف السكان في مدى ثمانية عشر شهرًا. من الصعب تصور ما يكون لوباء بهذا المقياس من تأثير رهيب في أسلافنا. ما من عائلة نجت أثناء اندفاع الخوف والموت في اكتساح للأرض مثل شبح أسود يجري سريعًا بخفة. بعد أن أخمد الوباء وقود نيرانه بنفسه وعجز عن أن يجد عددًا كافيًا من الضحايا المستهدفين الباقين على قيد الحياة ليقيموا أوده، وجد الباقون أحياء أنفسهم في مشهد اقتصادي عام جديد. وُوجه الملاك الإقطاعيون بنقص حاد في العمالة فأجبرهم ذلك على تحسين الأجور وتحسين ظروف معيشة مستأجرى أرضهم وأقنانهم. أصبحت هناك أراضى أخلاها الموت الأسود من شاغليها فغدت متاحة لشاغلين جدد. يرى جورج ريموندز أن هذه الفرصة للاستقرار فوق أرض جديدة هى التي حثت بعض آل سايكس على مغادرة فلوكتون والتماس حظهم في مكان آخر. فجأة أصبح لدى علم الوراثيات الآن ما يتيح لجورج فرصة اختبار فكرته. إذا كان آل سايكس في سليثويت قد أتوا أصلاً من فلوكتون، سنجد عندها أن كروموسومات واي عند المجموعتين لا بد وأن تتوافق. كتبت لرجال آل سايكس في سليثويت وفلوكتون طلبًا لعينات من دناهم – وعندما حللنا كروموسومات واي لديهم، وجدنا أن بصماتها الوراثية متماثلة تمامًا. كان

حدس جورج صحيحًا، وقد ثبتت صحته بما يتجاوز أي شك بواسطة هذا الاختبار الوراثي الجديد.

وددت أن أرى الموقع الأصلي بالقرب من فلوكتون الذي ربط جورج بينه وبين أول الأولين من آل سايكس في السجلات. كان ذلك في يوم بارد في أوائل أبريل عندما خرجنا من السيارة بجوار جدول يجري عبر قاع أحد الوديان. لم تكن الأشجار بعد مورقة، وانتصبت أشجار السنديان الضخمة عارية فيما يقابلها من حقول خضراء. تؤدى هذه الآراضي العشبية لأعلى إلى جرف يبتعد بما يقرب من ثلاثمائة ياردة، حيث تمتد فلوكتون نفسها بطول حافة التل تمامًا مثلما كان حالها دائمًا. إلى اليسار منا، وراء جدار حجري جاف، كان هناك حقل صغير مسور غير مزروع مفعم بالحياة بزهور عشب الحوذان الذهبية في الأرض السبخة القريبة من الجدول. الجدول نفسه صاف ومزبد إلا أن قاع النهر في موات، وقد اختنق برواسب المغّرة(*) ذات اللون الصدئ، الصرف الملوِث الذي لا يزال يتدفق من مناجم خام الحديد المهجورة من زمن بعيد.

يمر أحد الدروب عبر الجدول، وقادني جورج أسفله من بين الأشجار الطويلة للحور والرجراج التي تحتضن المياه. انتصبت عند منعطف في مسار المياه أطلال مصنع قديم مهجور من زمن طويل. حدد جورج هذا الموقع بالذات تحديدًا دقيقًا بأن وجد أن هنري ديل سايك كانت له حيازة للأرض على جانبي الجدول، تقع في أبرشيات(*) مختلفة. لم يكن هناك أي أثر لبيت المزرعة الذي كان يشغله جدي، أول الأولين من آل سايكس، ولكن حتى مع هذا، ملأني إحساس رائع تمامًا لوجودي هاهنا. عندما أخذت أنظر من حولي إلى المصنع القديم، والدرب والجدول، بدا وكأن شيئًا لم يتغير كثيرًا في المشهد العام. بل إنه لم يتغير فعلاً. الحقل وحدوده على حالهما مثلما كانا في القرن الثالث عشر عندما كان هنري ديل سايك يعيش ها هنا. وقفت هناك وأنا أكاد أسمع أصوات الأطفال – أسلافي – وهم يضحكون بينما

(*) المغرة: أكسيد حديد مائي طبيعي لونه عادة أحمر أو أصفر. (المترجم)

(*) الأبرشية: تقسيم إداري للمقاطعات في بريطانيا يتفق عادة مع حدود الأبرشيات الكنائسية.(المترجم)

يقذفون الحصى في الجدول. حتى من غير أدلة دنا، سيكون في الأمر خبرة فيها ما يكفي من الإثارة عندما يرى المرء المكان الذي عاش فيه أول مستر سايكسٍ مسجل. ولكني عندها كنت سأشعر بأني بعيد الصلة عنه. كنت سأعرف أن هناك ارتباطًا من نوعٍ ما بيني وبين المكان، ولكنه ارتباط مصنوع من خلال العقل، الاستنتاج المنطقي لعملية تُوفق بين الاسم الوارد في شهادة ميلادي مع اسم آخر فوق قطعة من ورق جلدي أصفر. أما وأنا أعرف أن كروموسوم واي الذي أحمله في كل خلاياي كان موجودًا بالفعل ها هنا، في هذا المكان، في هذه الحقول بجوار الجدول، فإن في هذا إحساسًا مختلفًا اختلافًا كليًا. أشعر الآن وكأني أخبر تاريخ جزء حقيقي من ذاتي، مكانًا كان يعيش فيه بالفعل بعض جزء مني، جزء لا ريب أنه قد فعل ذلك.

2

الكروموسوم الوحداني

على الرغم من أني أثبت وجود الصلة بيني وبين سلفي الذي عاش بجوار جدول في يوركشير منذ ما يزيد عن سبعمائة سنة، إلا أنني لم "أر" أبدًا بالفعل الكروموسوم الذي انحدر منه إليّ خلال الأجيال. عرفت هذا الكروموسوم فقط كخطوط عمودية للشفرة، سلسلة من الخطوط فوق شاشة الكمبيوتر. لا ريب في أن تفاصيل هذه الشفرة من الخطوط الرأسية هي التي أدت إلى أن أربط نفسي بصلة مع سير ريتشارد وكل أفراد آل سايكس الآخرين من يوركشير، ولكني ظللت أحس بأن هذه الشفرة لها هوية مجهولة على نحو غريب وأنها قطعة من دنا انحدرت إليَّ بطريق خاص جدًا. لقد منحها إليَّ أبى أنا، وتلقاها هو من أبيه، الذي ورثها من أبيه. نحن نتلقى دنا من كل أسلافنا، إلا أن كروموسوم واي يتبع في مساره تاريخًا بالغ الأهمية، حتى أن هذه الشفرة البسيطة من الخطوط العمودية، التي تشبه عند النظر إليها ما قد تجده على أحد جوانب رزمة ملفوفة من البسلة المجمدة، هذه الشفرة ليس فيها ما يقدر حق التقدير تلك الطبيعة الخاصة جدًا لكروموسوم واي. إنه قطعة دنا التي جعلت مني رجلاً. وليس أنا فحسب – فكل رجل مدين بذكوريته لكروموسوم واي الخاص به. إذا كنت سأبدأ في استكشاف الأسرار العميقة لهذا الكروموسوم فسأكون في حاجة إلى أن

أعرف كيف يبدو، وأن أراه بعينيّ نفسيهما. لا بد وأن يكون للشخصية الرئيسية في دراما قوية هكذا وجهها الخاص.

على الرغم من أنه قد مرت أعوام كثيرة منذ آخر مرة أجريت فيها التجارب التي تجهز لرؤية أحد الكروموسومات، إلا أن أصدقائي في "معمل الوراثة الإكلينيكية" في أوكسفورد لا بد وأنهم قد آمنوا بأني لا يزال لديَّ ما يكفي من كفاءة تكنيكية حتى أنهم سمحوا لي بمحاولة بإجراء هذه التجارب. يقع معمل هؤلاء الأصدقاء في مستشفى تشرشل بأكسفورد، على مسافة قصيرة بركوب الدراجة من معملي، على أن معملهم كان له نمط معماري يختلف تمامًا عن المبنى الحديث الذي أعمل فيه، ومعملهم ما زال يناضل للتخلص من تصميمه الذي يرجع لأيام ما قبل الحرب بما فيه من دهاليز بلا نهاية. ما إن اجتزت المدخل حتى عدت توًا إلى طفولتي الباكرة، وأنا أرقد فوق نقالة متحركة (تروللي)، وذراعي مثنيان فوق صدري، وهم ينقلونني إلى عنبر عزل الأطفال. على الرغم من أن هذه لم تكن نفس المستشفى، إلا أن الدهاليز الطويلة بإضاءتها الناصعة هي وما يحمله الهواء من رائحة الخضروات المسلوقة الحلوة الخفيفة، كل هذا عاد بي في الحال إلى ذلك اليوم الذي مر من زمن طويل، عندما أُدخلت إلى المستشفى. كنت في التاسعة من عمري وقد أصابتني عدوى الالتهاب السحائي(*) البكتيري. بقيت في المستشفى لثلاثة أسابيع، و لم أدرك إلا بعد سنوات لاحقة كيف أني كنت محظوظًا إذ نجوت حيًا. أتذكر بكل قوة أن خوفي الأعظم لم يكن من نكسة مرضية أو أي من تأثيرات هذه العدوى التي تتخلف متسكعة لزمن طويل، وإنما كان خوفي الأعظم هو من إجراء اختبار الدم الذي انبأتني الممرضة بأن أتوقعه قبل أن يسمح لي بالعودة لبيتي. الاختبار لا يزيد عن وخزة إصبع باستخدام نصل صغير، نقطة دم ضئيلة، إلا أن توقعها كان فيه ما يكفي تمامًا لإرعابي. نجوت في النهاية دون أن أُجري قط ذلك الاختبار. أثناء أبحاثي على دنا أخذت عينات دم بوخز أصابع الآلاف من الأفراد الآخرين، بما في ذلك الأطفال، وكنت دائمًا أتذكر كيف ارتعبت أنا نفسي من هذه العينة.

(*) الالتهاب السحائي البكتيري أو الحمى الشوكية نوع من الحمى ينتج عن العدوى ببكتريا تؤدي إلى التهاب أغشية النخاع الشوكي والمخ. (المترجم)

على أنني اليوم كنت سأعطي عينة دم بالحجم الكامل الملائم، عينة تؤخذ من وريد في ذراعي الأيسر. لحسن الحظ أن هذا الوريد كبير وواضح، أنبوب أزرق – رمادي لا يخطئه أبدًا أي أحد. ولكني حتى في وقتنا هذا ما زلت أحسن بالجزع هونا عندما تنزلق الإبرة داخلي وينساب الدم بحمرته القانية داخل الأنبوبة المفرغة. أتناول الأنبوبة، التي تمتلئ الآن بدمائي، وأنقلها عبر الدهاليز إلى معمل الوراثة. يوجد داخل الأنبوبة بليون خلية دم حمراء معلقة في سائل. هذه الكريات الحمراء البالغة الصغر مهمتها أن تحافظ على إمداد أنسجتي بالأوكسجين، ولكنها لا تحوي أي كروموسومات ولا تلعب أي دور بعد ذلك في البحث عن كروموسوم واي الخاص بي. توجد خلايا الدم البيضاء ما بين الخلايا الحمراء التي تفوقها عددًا بنسبة ألف إلى واحد. مهمة الخلايا البيضاء هي أن تحميني من العدوى، مهمتها أن تتعرف على أحد الفيروسات أو على إحدى خلايا البكتريا باعتبار أنها أشياء أجنبية، دخلاء غير مرغوب فيهم يجب التخلص منهم. بمجرد أن تعين خلايا الدم البيضاء هدفها، فإنها تعتمد على جيش مرعب من الأسلحة لتدمر هذا الهدف. تنفذ الخلايا البيضاء إجراءات كثيرة، من بينها أنها تأخذ في إنتاج أجسام مضادة، فتنتج بروتينات صممت على نحو متقن لتغلف سلالات معينة من البكتريا أو الفيروسات التي اخترقت طريقها لداخل تيار الدم. تقوم خلايا بيضاء أخرى بابتلاع الغزاة الذين تغلفهم الأجسام المضادة، وتلوكها تمامًا ثم تبصقها خارجًا. حتى تنتج الخلايا البيضاء الأجسام المضادة وتدمر الميكروبات الغازية، فإنها تحتاج لأن يكون لديها التعليمات الوراثية لذلك، وهي تعليمات تقبع، كما سوف نرى، فوق الكروموسومات. وبالتالي، فإن الخلايا البيضاء تستمر في الحفاظ على كروموسوماتها، بخلاف الخلايا الحمراء التي تطرح عنها حمولتها من الكروموسومات تو أن تقرأ التعليمات الخاصة بالهيموجلوبين(*). على أن هذه الكروموسومات تكون غير مرئية إلا لمدة ساعات قليلة تحيط بلحظة انقسام الخلية البيضاء، حيث تظهر الكروموسومات لمدة وجيزة لتذوب بعدها مرة ثانية في خلفية الخلية. وإذن، فحتى تتاح لي فرصة رؤية كروموسوم واي الخاص

(*) الهيموجلوبين مادة من بروتين لها صبغة حمراء تعطي الدم لونه، ويقوم الهيموجلوبين بدور رئيسي في نقل الأوكسجين بالدم من الرئة إلى الأنسجة، ونقل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة للرئة. (المترجم)

بي سأحتاج إلى حث خلاياي البيضاء على أن تأخذ في الانقسام. أول شيء ينبغي أن أفعله في المعمل هو أن آخذ أنبوبة الدم إلى غرفة التزريع. هكذا ارتدي معطفًا أبيض، وأدخل يديّ في قفازي جراحة وأدخل إلى حجرة التزريع. تنتصب عند أحد الجوانب مقصورتان مضاءتان. تطن الغرفة بهدير عميق للهواء المرشَّح الذي يُضخ به في المقصورتين ثم ينفث خارجًا وذلك لحماية مزارع الدم من العدوى. إحدى المسئوليات التي يقوم بها معمل الوراثة الإكلينكية هي إجراء مسح لخلايا الأطفال المرضى، وتمر خلال هذه الغرفة آمال ومخاوف الوالدين أثناء تحليل هذه الخلايا بحثًا عن وجود عيوب في كروموسومات الأطفال قد تفسر ما لديهم من أعراض ملغزة. يمر خلال هذه الغرفة أيضًا الخلايا التي أخذت من كيس المشيمة عن طريق بزل النخط(*) ويجري حثها على الانقسام للكشف مثلاً عن وجود الكرموسوم الإضافي الذي يتنبأ بحياة صغير مثقلة بعبء متلازمة داون.(*)

أول مرحلة في تجهيز كروموسوم واي الخاص بي هي مرحلة موجزة ووظيفية. أجهز لذلك ملليمترات قليلة من محلول وسط التزريع الذي يحوي كل العناصر الغذائية التي تحتاجها خلاياي البيضاء لتبقى حية، وحتى تأخذ في الانقسام كما آمل. هناك جلوكوز مخلوط بمزيج من معادن مختلفة بتركيزات ضئيلة، مما تحتاجه الخلايا لتزويد أيضها بالوقود. هناك بيكروبونات الصوديوم لتبقى الخلايا عند قيمة الأس الهيدروجيني المتعادل بالضبط، التوازن المناسب بين الحامض والقلوي، ويصحب ذلك صبغة ملونة لتنبيهي إذا اختل هذا التوازن. إذا كان اللون برتقاليًا خفيفًا يكون التوازن على ما يرام. إذا تغير اللون إلى لون وردي زاهي، أو إلى لون أصفر حاد فإن هذا يتطلب تصرفًا سريعًا لإعادة توازن الأس الهيدروجيني وإنقاذ الخلايا. الآن وقد جهزت وسط التزريع فإني أدعمه بمزيج من المضادات الحيوية المختلفة لحمايته من مصادر العدوى في الهواء، وكذلك بقليل من الهيبارين لمنعه من التجلط – ثم هناك عنصر

(*) النخط: السائل الذي يحيط بالجنين في الرحم داخل كيس من غشاء السلى، يبزل هذا السائل لفحص ما يوجد فيه من خلايا طرحها الجنين، بحثًا عن عيوب في كروموسومات الجنين. (المترجم)

(*) متلازمة داون: حالة تنتج عن وجود كرموسوم زائد إضافي في الزوج الحادي والعشرين من الكروموسومات، ويؤدى هذا العيب إلى ظهور أعراض متلازمة منها التخلف العقلي والملامح شبه المغولية كالعيون المنحرفة والجمجمة المنبسطة. (المترجم)

سحري، هو خلاصة الفاصوليا الكلوية الشكل، التي تجعل الخلايا البيضاء تندفع في نوبة جنونية من الانقسام. تتفاعل مادة كيماوية في خلاصة الفاصوليا مع جزيئات موجودة على سطح الخلايا البيضاء ويكون ذلك بطريقة تحاكي تأثير غزو شديد بالبكتريا، بما يدفع الخلايا البيضاء في التو إلى أن تأخذ في الانقسام متأهبة لشن هجوم مضاد.

حتى ذلك الوقت لم أتداول في عملي هذا الخلايا الخاصة بي، وإنما أعددت فقط الوسط الذي سوف تنمو فيه الخلايا. هذا أسلوب حديث من الوقاية من احتمال بعيد جدًا من أن هذه الخلايا البيضاء قد تصاب عن غير قصد بعدوى من فيروس من مزرعة دم لشخص آخر تجري تنميتها في المعمل. لو حدث ذلك، ولو حدث مصادفة أن الخلايا الخاصة بي، التي أصابتها الآن العدوى، عادت ثانية داخل جسدي، من خلال جرح أو وخزة إبرة، فنتيجة لأنها خلاياي الخاصة بي لن يدرك جهازي المناعي ما بها من عدوى ليرفضها، وبالتالي فقد أصاب بمرض خطير، وهكذا فإنه لا يسمح لي بالاقتراب من الخلايا الخاصة بي وهي لا تزال حية. ستبقى في رعاية كاترين تشيرشلي، التي تعتمد الآن حياة خلاياي المتنامية على مدى براعة يديها. إذا حدث ما هو غير مرجح من أنها قد تحقن نفسها عرضًا بخلاياي، فإن جهاز كاترين المناعي سوف يدمر خلاياي بسرعة وبذلك لا يصيبها أي ضرر. تضيف كاترين قطرات قلية من دمائي إلى أنبوبة صغيرة من سائل التزريع وترجها برفق جيئة وذهابًا رجات قليلة لمزج ما فيها. ثم تفتح كاترين سريعًا باب جهاز الحضانة، وهو جهاز يشبه فرنًا صغيراً، وتضع الأنبوبة بداخله. تبقى الأنبوبة محتفظًا بها ها هنا عند درجة حرارة الجسم لمدة الأيام الثلاثة التالية بينما تواصل الخلايا البيضاء انقسامها. لا يوجد الآن أي شيء آخر يمكن القيام به. إما أن الخلايا سوف تنمو أو أنها ستموت.

بعد ثلاثة أيام طويلة، أصل عائدًا إلى المعمل وأنا أعرف أنه إذا كان كل شيء يسير حسب ما خطط له، فإن هذا هو اليوم الذي سأرى فيه لأول مرة الكروموسوم الخاص بي. تتناول كاترين أنبوبة الخلايا من الحضّانة. لا تزال الخلايا البيضاء غير مرئية، ولا يزال لون هيموجلوبين خلاياي الحمراء هو اللون السائد في السائل. على الرغم من أن عدد الخلايا الحمراء يفوق إلى حد هائل عدد زميلاتها الباهتة البيضاء، إلا أنها لا يحدث لها أن تنقسم خلال الأيام الثلاثة التي مضت. لا تستطيع الخلايا الحمراء أن تنقسم لأنها سبق أن تخلت عن كروموسوماتها.

قبل وصولي بساعات معدودة أضافت كاترين إلى مزرعة الخلايا نقطة من دواء الكولشيسين. هذه مادة تقطَّر من الجذوع تحت الأرضية لزعفران الخريف وتستخدم كعلاج قديم لمرض النقرس، وهي هنا تدمر الخيوط الرفيعة الرقيقة التي تشد الكروموسومات لتتباعد منفصلة عند آخر خطوة لانقسام الخلية. طالما يوجد الكولشيسين هناك، تبقى الكروموسومات متجمدة عند هذه المرحلة الأخيرة. تحاول خلاياي البيضاء أن تنقسم طيلة الساعات القليلة التي تتعرض فيها للدواء، إلا أن انقسامها يوقف عند اللحظة الأخيرة. يصل المزيد والمزيد من الخلايا إلى هذه النقطة، ويتراكم تدريجيًا عدد الخلايا التي تتوقف عند المرحلة النهائية من دورة حياتها، حتى يوجد منها الآلاف، وكلها قد تجمدت كروموسوماتها عند اللحظة نفسها. وهذا بالضبط ما نريدها أن تكون عليه: عند تلك المرحلة من حياتها الخارقة للمعتاد وهي محتشدة ومكثفة بالعدد الكافي لأن نراها.

لا يزال هناك الكثير مما يلزم فعله حتى أستطيع إلقاء أول نظرة لي على كروموسوماتي. تضع كاترين الأنبوبة في جهاز طرد مركزي (سنترفيوج) صغير وذلك حتى نحصد الخلايا، ونفصلها عن سائل التزريع الذي غذاها طوال الأيام الثلاثة الماضية. تضج الماكينة وهي تعمل آخذة في الدوران. مع تزايد السرعة تدور الأنبوبة في لفات سريعة، وتأخذ الخلايا في الاندفاع لأسفل بفعل قوة الطرد المركزي التي تتزايد سرعتها وتهبط الخلايا خلال السائل إلى قاع الأنبوبة. يصل جهاز السنتر فيوج أقصى سرعة له، وعندها يكون دوران الأنبوبة بسرعة ٢٠ لفة في الثانية، والخلايا، سواء الحمراء أو البيضاء، تندفع عنيفًا إلى قاع الأنبوبة. بعد خمس دقائق تكون الخلايا كلها قد تجمعت عند القاع، ويتنهد السنترفيوج أثناء إبطاء محركه وتصل الأنبوبة إلى الاستقرار في سكون.

تغدو خلايا دمي الحمراء عند قاع الأنبوبة وقد احتشدت بإحكام في كرية حمراء داكنة. إنها ما زالت حية، ولكن ذلك لا يستمر طويلاً. تسحب كاترين للخارج سائل التزريع القديم باستخدام ماصة. لم نعد بعد في حاجة إليه. تضيف كاترين بدلاً منه محلول ملح رائق. يُضبط تركيز الملح ضبطًا دقيقًا. يكون تركيزه أقل قليلاً من تركيز المحلول المناظر داخل كل خلية من خلاياي – إلا أنه ليس أقل بكثير. ما إن تمزج كاترين خلاياي بالمحلول حتى تأخذ

هذه الخلايا في الانتفاخ وهي تمتص الماء داخلها بالانتشار الأزموسي(*). ليس في استطاعتنا رؤية ذلك، إلا أنه مع تدفق المزيد والمزيد من الماء داخل خلاياي، يغدو الغشاء المحيط بكل منها مشدودًا وممطوطًا كبالونة منفوخة بأكثر مما ينبغي. أغشية الخلايا الحمراء هي الأكثر ضعفًا فتأخذ في الانفجار، وتريق حمولتها من الهيموجلوبين في المحلول الرائق. أما الخلايا البيضاء فلها غشاء أمتن هونًا، أو أن جلدها أكثر سمكًا. هذا هو السبب في أنه يجب أن يتم تركيب محلول الملح بدقة بالغة. لو كان المحلول أكثر تخفيفًا بدرجة هينة لا غير، ستُجبَر الخلايا البيضاء على أن تنتفخ بدرجة أكبر حتى أنها ستنفجر هي أيضًا. لو كان المحلول أكثر تركيزًا بقليل، ستتمكن الخلايا الحمراء من مقاومة ضغط التضخم. هناك تركيز ملائم على وجه الدقة، تركيز يكون بالضبط من ٤,١٩ جرامًا من الملح لكل لتر، لا أكثر ولا أقل، هو فقط الذي يحدث عنده بالفعل أن تتفجر الخلايا الحمراء مفتوحة وتبقى لنا الخلايا البيضاء سليمة لنحصدها.

مرة أخرى توضع الأنبوبة بحرص في جهاز السنترفيوج وتدار لتلف ولتلف. ثم يتنهد الجهاز ويبطئ حتى يتوقف، وتتناول كاترين الأنبوبة خارجًا وتمسك بها عاليًا إزاء الضوء. في وسعى أن أرى كرية حمراء داكنة صغيرة عند القاع من الأنبوبة، ولكنها الآن أصغر كثيرًا من ذي قبل. هذه هي الخلايا الحمراء التي لم تنفجر. أستطيع أن أرى طبقة رقيقة باهتة لونها أبيض – رمادي تقع فوق ذلك القرص الأحمر الداكن. هذه هي خلاياي البيضاء، التي لا يزال يتفوق عليها في العدد تلك الخلايا الحمراء التي رفضت أن تنفجر، وبقيت موجودة. لا يوجد أي إجراء آخر يمكننا تنفيذه لفصل الخلايا البيضاء عن الخلايا الحمراء وهي لا تزال حية. يجب الآن أن يموت الجميع.

تصب كاترين السائل الأحمر بعيدًا، السائل الذي يحوي الهيموجلوبين وشظايا أغشية الخلايا الحمراء الأخف وزنًا من أن تترسب باللف بجهاز السنترفيوج. تبقى لدينا الكرية

(*) الانتشار الأزموسي: عندما يفصل غشاء نصف نفاذ بين محلولين مختلفين في التركيز، ينتشر سائل المحلول خلال هذا الغشاء حتى يصبح تركيز المحلولين متساويا على جانبي الغشاء. (المترجم)

الحمراء الصغيرة في قاع الأنبوبة. تهز كاترين الكرية، حتى تعلّق الخلايا فيما تبقى من قدر صغير من السائل، ثم تملأ ماصتها بالمادة الفعالة التي ستنهي حياة الخلايا. تسمى كاترين هذه المادة بالمثبت، وهي مزيج من كحول وحامض، توليفة قاتلة تخمد كل علامات الحياة في الخلايا الباقية. بينما تلفف كاترين محتويات الأنبوبة بحركة دائرية رشيقة بيدها اليسرى، تضيف باليمنى نقطة واحدة من المثبت. تنحدر النقطة لأسفل داخل أنبوبة الاختبار وتمتزج بالمعلّق وهو يدور مدومًا، وعندها يحدث تحول غريب يسود على المحتويات. تموت الآن الخلايا التي ساعدت على إبقائي حيًا قبل أن تترك جسدي من أيام معدودة. يتغير لون المحلول لحظة موتها، فيتحول من لون أحمر نابض بالنشاط والحياة إلى لون عليل زيتوني – رمادي، وذلك مع تغيير ذرات الحديد في الهيموجلوبين لموقعها في الجزيء. ها قد تغير لون الحياة إلى لون الموت.

ظلت كاترين هي التي تتعامل مع خلاياي أثناء كل تلك الإجراءات الخطرة، إلا أن الخلايا الآن قد ماتت، وفي وسعي أن أتناولها من الآن فصاعدًا بدون أي خوف من عدوى غير مقصودة. أضيف الآن قطرات أخرى قليلة من المثبت، وأقبض على الأنبوبة الثمينة، وأترك غرفة التزريع بمقصوراتها التي تتنفس، وأجهزتها للطرد المركزي التي تلف دائرة، وصف حضاناتها المدفئة وأمضي عائدًا إلى المعمل الرئيسي. هذا هو المكان الذي ستسلمنا فيه الخلايا كروموسوماتها. هاك خلاياي البيضاء وهي مازالت سليمة ومعلقة في قطرات سائل قليلة. أمسك بالأنبوبة عاليًا إزاء الضوء، فأرى بقعًا بيضاء مضببة وباهتة للغاية فوق قاع الأنبوبة. تبدو البقع بالغة الصغر بلا أهمية مطلقًا، ذرات دقيقة من شيء يصعب أن نصدق أنه يحوي الأسرار الوراثية لأسلافي.

لابد لي الآن من أن أفجر خلاياي البيضاء وأن أبسط ما بداخلها من الكروموسومات فوق سطح شريحة ميكروسكوب. هذه هي الخطوة الأصعب في التحكم. خطوة يتلامس فيها الفن والعلم أوثق التلامس. يجب إسقاط الخلايا من ارتفاع بوصات قليلة فوق الشريحة الزجاجية. كنتيجة لأن الخلايا موهنة ومليئة قرب الانفجار بفعل خطوات معالجتها السابقة، فإنها تنفجر عند ارتطامها. تنقذف الكروموسومات خارجًا فوق الزجاج وتلتصق به. التوصل للفن والمهارة هنا يكون بإسقاط الخلايا من الارتفاع الملائم لا غير، وذلك بالقوة

التي تكفي بالضبط لبعثرة الكروموسومات – ولكن على ألا يكون ذلك لأبعد مما ينبغي. لو عولجت هذه الخطوة بعنف أكثر مما ينبغي سيؤدي هذا إلى قذف الكروموسومات لتندفع مبعثرة فوق كل الشريحة، ولو كان ذلك برقة أكثر مما ينبغي ستبقى الكروموسومات مضمومة معًا بإحكام، وهي تقبع في كوم متشابك. آخذ بعدها الشريحة الزجاجية وأنفخ عبرها برفق. تستقر لزمن وجيز فوق سطح الشريحة طبقة رقيقة من تكثف البخار. أسقط في التو نقطة من الماصة. تنتشر النقطة عبر سطح الشريحة الزجاجية. أضيف نقطة من المثبت فتتحرك في الحال عبر الزجاج، مدفوعة بمزيج من عاملي التوتر السطحي والرطوبة، وهي تبسط الكروموسومات معها في حركتها. أزيل برفق السائل الزائد بمنديل ورقي وأنتظر حتى تجف الشريحة. بعد ما يقرب من الدقيقة أتمكن من رؤية حلقة باهتة بلون رمادي تحيط بالنقطة التي سقطت عندها أول قطرة فوق الشريحة. إنها خلاياي التي آمل أن توجد بينها الكروموسومات المبعثرة.

الميكروسكوبات هي سبيلنا الذي نسلك به في عالم مختلف، عالم من مخلوقات عجيبة، وأشكال خيالية كلها موجودة من حولنا ولكنها خفية عن أعيننا. كان جدي مخترعًا وهاويًا للعلم، وقد أعطاني وأنا صبي ميكروسكوبًا نحاسيًا قديمًا يُحفظ في صندوق من خشب الماهوجني. رأيت من خلال عدسة هذا الجهاز العتيق الأشكال الغريبة لحبوب اللقاح، والقشور المعشقة لجناح الفراشة، والكريات الخضراء الملغزة للطحالب المتناهية الصغر في البركة، وكل واحد منها فيه من الغرابة مثل ما يكون في كل إبداع يتصوره البشر. كان ميكروسكوبي النحاسي القديم جميلاً، ولكنه لم يكن في الحقيقة من نوع جيد بوجه خاص. مثال ذلك أني لم أكن أستطيع أبدًا أن أرى به أي تفصيل في خلايا الدم الخاصة بي. فهي تبدو كنقط ضوء لامعة، ولا أكثر من ذلك، حتى بأقصى التكبير. يقع الآن بجواري في معمل الوراثيات ميكروسكوب أقل جمالاً ولكن أداءه في البصريات أفضل بما لا يقارن. أزلج الشريحة الزجاجية تحت العدسة وأنظر من خلال العدسة العينية المزدوجة، ضابطًا مسافة اتساعها لتلاءم المسافة التي تفصل ما بين عينيّ. أحرك ببطء عند يميني عجلة الميكروسكوب ذات النتوءات، وأضبط البؤرة على الشريحة. تصبح صور الدوائر المضببة حادة الوضوح، وإذ تغدو في البؤرة، أجد أنني أنظر إلى ما يقرب من مائة دائرة نصف شفافة إزاء خلفية من لون مخضر. هذه هي خلاياي البيضاء السليمة، تلك التي لم تنفجر. يوجد ما يقرب من عشرة

تكتلات صغيرة لنقط قاتمة فيما بين الخلايا السليمة. هذه التكتلات الصغيرة التي لا تكاد ترى عند هذا القدر من التكبير، هي كروموسوماتي، التجسيد المجرد لهويتي الوراثية – وأنا الآن أراها لأول مرة في حياتي.

أنظر مرة أخرى وأغير وضع العدسة لتكبير أكثر. الآن أرى فحسب تكتلات قليلة من الكروموسومات. كم تبدو هذه الأشياء صغيرة جدًا. لقد تعودت تعودًا أكثر على وصف الجينوم بمشهده جد الفسيح وألفت التعجب عند رؤية حروف دنا(*) التي بنى منها والتي يصل عددها إلى ثلاثة آلاف مليون. هكذا أدرك كل الإدراك ضخامة الإنجاز التكنولوجي في "مشروع الجينوم البشري" الذي فك شفرة كل ما فيه من تتابعات، الملايين بعد الملايين من التتابعات الصغيرة التي يلزم وضعها معًا وتشبيكها لتعطى التتابع النهائي الطويل طولاً يفوق التصور. قد تعودت على وصف الجينوم باستعارات مجازية عن المسافات الشاسعة – لأبين مثلاً أننا لو مددنا كل ما لدينا من دنا من لندن إلى سان فرنسيسكو، فإن الجين النمطي لن يصل طوله إلا لبوصة واحدة. ولكني الآن وأنا أنعم النظر خلال الميكروسكوب، فإن ما يصدمني هو كيف أن كروموسوماتي هي حقًا صغيرة جدًا، وكيف أن متري دنا اللذين تحتويهما كل خلية هما مضغوطان ولا بد على نحو لا يمكن تصوره ليتكدسا في هذه الباقة الوراثية المتناهية الصغر.

على الرغم من أني كنت أرى هذه الكروموسومات بوضوح، إلا أنه لم تكن لديَّ بعد التفاصيل الكافية لتعيين الكروموسومات الفردية، أو لالتقاط كروموسوم واي الخاص بي من بين الكروموسومات الأخرى. حتى أتمكن من ذلك كان يلزم عليَّ أن أمر بها في إجراءات أكثر إلغازًا، لا تفهم فهمًا كاملاً أو لا يمكن شرحها شرحًا منطقيًا بالكامل ولكنها إجراءات ستدمغ كل كروموسوم بطابع من الهوية المميزة. تبدو هذه الإجراءات غامضة في كل جزء منها وكأنها وصفات سرية في حرفة عتيقة، يجرى تمريرها من المعلم للصبي عبر عقود السنين. عليَّ أولاً أن أتناول الشريحة الزجاجية وأضعها في فرن ساخن حتى "تتقدد" وكأنها قطعة من

(*) حروف دنا هنا يقصد بها القواعد النتيروجينية في دنا التي تشكل الحروف الأبجدية للغة الوراثة. (المترجم)

جنب خنزير. بعد أن تبقى الشريحة هناك طوال الليل تغدو الكروموسومات التي تقددت الآن جاهزة لصبغها للكشف عن هويتها الفردية، وأدخل المعمل مبكرًا في اليوم التالي لأجهز أربعة أطباق زجاجية مربعة فوق نضد المعمل. أملأ أول طبق بسائل برتقالي. على الرغم من مظهره السام إلا أنه سائل لطيف يهيئ الكروموسومات للخطوات اللاحقة من العملية، خطوات أكثر عدوانية. أتناول الشريحة الزجاجية هي وما عليها من طبقة الكروموسومات الرقيقة التي تتشبث بسطحها، وأضعها في حامل من صلب لا يصدأ وأغمرها في المحلول البرتقالي. أضبط ساعة التوقيت لثلاثة دقائق بالضبط وأملأ حوضًا مجاورًا بالماء الدافئ.

الطبق الزجاجي الثاني يحوى العنصر الحيوي المسئول عن نمط الشرائط الرأسية القاتمة والباهتة التي سنستخدمها للتمييز بين الكروموسومات. هذا العنصر هو التربسين، وهو إنزيم يصنعه البنكرياس لهضم البروتينات وهي في طريقها إلى الأمعاء الدقيقة. لا يعرف أحد في الحقيقة كيف يعمل هذا الإنزيم على وجه الدقة أو كيف يعمل بالضبط. ربما يعمل بأن يزيل بعيدًا بعضًا من دعامة البروتين التي يلتف حولها دنا، فيعرض أجزاء من الكروموسوم للصبغة بينما يحمى أجزاء أخرى. الأمر هكذا يشبه نوعًا طبع الأقمشة بطريقة "الباتيك"، حيث يحمي شمع النحل أجزاء القماش التي لا يراد صباغتها. إلا أن الطريقة المضبوطة التي تؤدي بها المعالجة بالتربسين إلى تكوين نمط الكروموسوم لا تزال لغزًا. لا ريب أن هذه الخطوة هي مسألة من الاجتهاد مثل ما يوجد في الكثير من الخطوات الأخرى. لو كان زمن التعرض للتربسين أقل مما ينبغي ستصطبغ الكروموسومات بدرجة موحدة، دون أن تظهر أي شرائط رأسية بلون باهت وغامق. ولو كان زمن التعرض للإنزيم أطول مما ينبغي فإن الشرائط تنهار متباعدة إذ يهضم التربسين دعامة البروتين التي تبقيها متماسكة معًا. تستخدم كاترين دائمًا زمنًا من ثلاث وعشرين ثانية، ليس اثنتين وعشرين أو أربع وعشرين، وإنما ثلاث وعشرين ثانية. وبالتالي، فإن هذا هو الزمن الذي استخدمه. تخرج الشريحة من حمامها البرتقالي، وأشطفها في الماء الدافئ، ثم أضعها لتغطس مباشرة في التربسين. وبعدها بثلاث وعشرين ثانية بالضبط، أخرج الشريحة من حمام التربسين وأغمرها بالماء الدافئ مرة أخرى.

الطبق الزجاجي الثالث والأخير يحوي الصبغة نفسها. الصبغة في لون الحبر الأزرق – الأسود، وهي محلول قوي لصبغة كيميائية تسمى "جيمسا" على اسم مكتشفها جوستاف

جيمسا. أضع الشريحة بحرص في هذا السائل المدادي لتنغمر فيه عميقًا فلا ينفذ لها أي شيء. تأخذ الصبغة الكثيفة تحت السطح في الالتصاق بأجزاء الكروموسوم التي حررها التربسين من البروتين. تكون هذه الأجزاء هي الأشرطة القاتمة. أما الأجزاء التي لم يكن لدى التربسين الوقت الكافي لتذويب دعامتها البروتينية فإن الصبغة لا تستطيع النفاذ إليها. بعد أن تبقى الشريحة لثلاث دقائق في صبغة جيمسا، أرفعها للخارج وأغمرها في الماء للمرة الثالثة والأخيرة. تملأ الصبغة القاتمة الحوض، ذلك أنها بالغة التركيز. أجفف الشريحة، وأحميها بغطاء رقيق من أرق زجاج ممكن تصوره وآخذها إلى الميكروسكوب. أمسح بنظري مجال الرؤية لأختار ما يبدو على أنه حشد جيد من الكروموسومات. أستطيع مما يمكنني رؤيته أن أدرك أنها قد بُسطت بسطًا جيدًا. أضع هذا الحشد عند المركز من مجال الرَؤية، وأحرك عدسة من عدسات التكبير القوي إلى الوضع المناسب وأنظر من خلال عدسة العينية. ها هي هناك – الكروموسومات الخاصة بي. في هذه المرة يبدو كل كروموسوم منها وعليه علامة مميزة من نمط مقلّم من شرائط باهتة وقاتمة تمر عبر طوله. هذه هي الأشرطة التي تكشف عن هويتها الفردية. الآن يوجد فوق أجزاء كتاب الجينوم الخاص بي عناوين مثبتة بها. تمتد الكروموسومات الأطول عبر مجال الرؤية، وقد انحنت عند المركز منها وكأنها بوارج تحطمت في معركة بيرل هاربور(*). الكروموسومات الأصغر تمد أصابعها القصيرة الغليظة لتشير بها أحدها للآخر، وقد أصبح الآن كل كروموسوم منها له شارته المميزة ويمكن التعرف على هويته. أما أصغر الكروموسومات، التي لا تكاد ترى بسبب نقص صبغتها، فإنها تبدو ضائعة وعرضية.

أمسح الكروموسومات بالعين وأبدأ في تجميعها في أزواج حسب المظهر. يكون ذلك أولاً حسب الحجم، الطول أو القصر، ثم حسب نمط الأشرطة القاتمة والباهتة. لكل كروموسوم توأمه في بعض مكان آخر من مجال الرؤية، فيما عدا استثناءان مهمان لذلك، وأصل إلى تمييزهما عقليًا عندما أجدهما. أبحث عن الكروموسومات التي ليس لها توائم، الكروموسومات التي تأتي من أحد الوالدين فقط وليس من الاثنين. أثناء قيامي بهذه العملية

* معركة بيرل هاربور: معركة فاجأ فيها الأسطول اليابانى أسطول الولايات المتحدة ودمره فى بدء الحرب العالمية الثانية. (المترجم)

من الاستبعاد، يأخذ كروموسومان في أن يبرزا، إذ يكونان مختلفين في الحجم ونمط الشرائط عن أي كروموسوم آخر فوق الشريحة. يقبع أصغرهما عند الحرف من مجال الرؤية، وقد ابتعد هونا عن الآخرين. ليس لهذا الكروموسوم شريك، ما من شيء يمكن توافقه معه.

هذا هو كروموسوم واي الخاص بي، حامل ذكورتي والعلامة المميزة التي تُمرر بلا تغيير لتنحدر عبر خط سلالة طويل من الآباء. هذا هو الكروموسوم الذي أتيت لأراه. وأنا أراه في أبي، وهو يقود سريته في الحرب العالمية الثانية، وأراه في جدي، وهو يحارب في الخنادق ويُجرَح في معركة السوم في الجيل السابق. لا أعرف أين كان هذا الكروموسوم قبل ذلك – فيما عدا أنه منذ سبعمائة سنة كان في يوركشير، بجوار الجدول الموجود في فلوكتون. أما قبل ذلك فإنه يغيب عن الأنظار في الضباب.

تقبع كروموسوماتي الأخرى مطمئنة فوق الشريحة الزجاجية، وقد أتت إليّ منحدرة من خليط من الأسلاف. إن لها نغماتها المتنافرة التي تشكلت من أصوات مختلفة، ذكرية وأنثوية معًا، والأصوات الفردية غارقة في حشد ضاج – ليس غير كروموسوم واي الخاص بي، هو وحده، الذي يتحدث الآن بصوت منفرد، كروموسوم أتى إليّه عبر أجيال من الرجال. إنه ينتصب وحده، نسخة كاملة الإتقان من الكروموسوم الذي عاش داخل والدي وداخل والد والدي وداخل آلاف آخرين من أسلافي الأبويين يمتد خطهم وراء إلى يوركشير بالقرن الثالث عشر وإلى مسافة أبعد وراء بكثير، وراء خلال آلاف بعد آلاف من الرجال إلى أبعد آفاق الماضي. أحدق النظر فيه، متخيلاً رحلته الطويلة من الأسلاف البعيدة، وهو وحيد ومنعزل عن كل الكروموسومات الأخرى. ما الذي يجعل كروموسوم واي يتصف هكذا بأنه غير معتاد إلى حد بالغ كما أنه أيضًا كروموسوم خاص إلى حد بالغ؟

3

أشرطة الحياة

دفعت بالقارئ داخل هذه القصة و لم أذكر له إلا أكثر التمهيدات إيجازًا عن شخصياتها الرئيسية، الكروموسومات وحمولتها الحيوية – حامض دنا الذي يجعلنا بما نحن عليه. ودنا، معجم الوراثة، إنه شفرة، وهو يُعد من بين أبسط ما يمكن تصوره من الشفرات، فيُكتب بأربعة حروف لا غير. والأمر المهم هنا هو التتابع الدقيق لهذه الحروف. ولكن من الذي يرسل هذا الرسالة المشفرة ومن الذي يتلقاها؟ المتلقون هم وحدات الإنتاج داخل كل خلية التي تشكل البروتينات من الأحماض الأمينية. هذه الماكينات عندما تتلقى التعليمات من دنا، تأخذ أتوماتيكيًا في صنع بروتينات جديدة حسب الرسالة المشفرة. والبروتينات بدورها تنسج وتبني الجسد البشري ثم توفر الشبكة المعقدة من الإنزيمات والهرمونات التي تجعل الجسم يواصل مسيرته. على الرغم من أن هذه العملية معقدة بما لا يصدق في تفاصيلها، إلا أن القاعدة الأساسية التي يتمسك بها مفسرو التعليمات الوراثية، أي الخلايا، هي قاعدة مباشرة للغاية: اقرأ التعليمات وافعل ما تؤمر به. ليس للخلايا سلطة الاعتراض أو التعديل. فهي تطيع فحسب، حتى لو كانت الرسالة تعني موت الخلايا نفسها. فهي لا تستطيع أن تثور. وفي تباين كامل، نجد أن الإجابة عن سؤال من الذي "يرسل" الإشارات

المشفرة هي إجابة بسيطة ومباشرة في تفاصيلها. ولكن هذه الإجابة نفسها وهي مخفية أسفل الميكانيكيات الأساسية، لهي إجابة عميقة وغامضة ومذهلة. قبل أن نشرع في استكشاف هذه الأسرار البالغة العمق، التي لها مفعول يؤثر فينا جميعًا بطرائق لا نكاد نتفهمها، دعنا نبدأ بما نعرفه بالملاحظة.

ينتظم ما لدينا من دنا كتسلسل من جزيئات طويلة طولاً هائلاً، كل منها هو تمثيل فيزيقي للشفرة نفسها. تم في ٢٠٠١ فك شفرة كل تتابعات دنا البشرى تقريبًا كما تم نشرها – وكان في هذا إنجاز تكنيكي مذهل حقًا. بيّن الكشف الترتيب الدقيق الذي تظهر به وتعاود الظهور الحروف الأربعة لدنا التي تكوّن الشفرة (أ و ج، ث، س)(*). هذا تسلسل طويل طولاً هائلاً – فيه إجمالاً ما يقرب من ثلاثة آلاف مليون حرف – وقد أخذ المعلقون يناضلون للوصول إلى العدد المكافئ لذلك من أجزاء "الموسوعة البريطانية – (انسيكلوبيدا بريتانكا)" التي تلزم لتلاءم هذا القدر من المعلومات. إلا أن معظم ما لدينا من دنا لا يفعل أي شيء مفيد، والجينات التي يبلغ عددها الآلاف الثلاثون أو ما يقرب – اللب الأساسي للتعليمات الوراثية – يوجد ما يفوقها كثيرًا في عددها من امتدادات شاسعة، مما يسمى دنا "اللغو" الذي ليس له أي هدف معروف. في كل مرة تنقسم فيها خلية يجب أن يتم بدقة مضاعفة كل تتابعات دنا لإعطاء نسخة لكل واحدة من الخليتين "الإبنتين". وفي هذا منطق مفهوم – يجب أن تذهب الجينات في تساو إلى كل خلية من الاثنتين. إذا لم يحدث ذلك، وهناك أحيانًا أخطاء من هذا النوع، سنجد أن إحدى هاتين الخليتين، أو أنهما معًا، لن يكون لديهما تحت تصرفهما المجموعة الكاملة من التعليمات. وعندها تضيع فقرات عديدة مهمة من كتيب التعليمات الإرشادية الكامل، والخلايا ينقصها التصور اللازم لإدراك فقدان هذه الفقرات أو ارتجالها، وبالتالي فإنها لا تستطيع القيام بوظائفها كما ينبغي فتموت. بل والأسوأ من ذلك، أنه إذا كانت هذه الصفحات المفقودة تحوي جينات دورها الطبيعي هو أن تقيد تكاثر الخلايا، فإن الخلايا ستأخذ في الانقسام دون تحكم وقد تغدو خلايا خبيثة. الكثير من أنواع السرطان تبدأ بهذه الطريقة.

(*) ترمز هذه الحروف لقواعد نيتروجينية في دنا، أ = أدنين، ج = جوانين، وث = ثيمين، وس = سيتوزين. (المترجم)

إلا أن هذا كله لم يُعرف إلا حديثًا، فهو ثمرة لتكنولوجيا أيامنا الحديثة التي طبقتها فرق كبيرة متفانية من علماء الأبحاث. في أول الأيام الباكرة من علم الوراثة، في أواخر القرن التاسع عشر لم تكن هناك أي إشارات مطلقًا حول الطريقة التي يمكن بها تمرير التعليمات الوراثية من أحد الأجيال للجيل التالي. أدرك رواد علم الوراثة أنه لابد وأن يكون هناك بعض نوع من رسالة تمر من الآباء لأطفالهم لتفسر أوجه التشابه بينهم، التشابه في المظهر إن لم يكن في أي شيء آخر. أما ما تكونه هذه التعليمات بالفعل وطريقة نقلها فهذه أمور كانت سرًا مطلقًا بالكامل. في حوالي هذا الوقت نفسه كان البيولوجيون قد بدأوا يتوصلون إلى لمحات مثيرة عن البنى الموجودة داخل الخلايا المفردة. وكان هذا بفضل من التحسينات العظيمة في الجودة البصرية لعدسات الميكروسكوب، وخاصة بفضل استخدام صبغات كيميائية جديدة، طُورت من صبغات صناعة النسيج، ويمكن استخدامها لصبغ بنى مختلفة داخل الخلية بواسطة مجموعة ألوان قوية لامعة. ولولا هذه المعالجة لبدا داخل الخلية كشيء مختلط مشوش لا لون له، أما بهذه الألوان فإنه يمكن أن ترى من أول وهلة البنى التي بداخل الخلية مثل النواة والزخرفة الرهيفة للسيتوبلازم خارج النواة. عندما صبغت شرائح مجهزة تحوي خلايا في حالة انقسام ووضعت تحت الميكروسكوب أمكن رؤية بنى غريبة كالخيوط في داخل الخلية. وكانت هذه الخيوط تصطبغ على نحو خاص بقوة باستخدام الأصباغ الجديدة وتتخذ ألوانًا كثيفة – وهكذا اتخذت هذه الخيوط اسمها، "الكروموسومات"، وهو اسم مشتق من اليونانية عن كلمتي "الأجسام الملونة".

كانت وظيفة الكرموسومات غير معروفة، إلا أن ملاحظتها بدقة جمّعت معًا تسلسلاً مشتركًا للأحداث. عندما لا تكون الخلايا في حالة انقسام، لا يكون هناك مجال لرؤية الكروموسومات، فهي لا ترى إلا عندما تكون الخلايا على وشك أن تنقسم كل إلى اثنتين. وهي تبدو أولاً مثل خيوط ممتدة، أما بعد ذلك مع اقتراب لحظة الانقسام، تنكمش الخيوط وتصبح أقصر كثيرًا: كالأصابع القصيرة الغليظة التي رأيتها تحت الميكروسكوب عندما كنت أنظر إلى كروموسوماتي. ثم يحدث شيء مذهل. تصطف الكروموسومات قرب مركز الخلية ويتمزق كل واحد منها إلى اثنين بواسطة خيوط عضلية مثبتة عند كل طرف من الخلية. ويذهب النصف إلى ناحية والنصف إلى الناحية الأخرى (لم يحدث قط للخلايا التي أخذتها من دمي أن وصلت إلى هذه المرحلة لأن مادة الكولتشيسين التي أدخلت لمستنبت النمو تؤدي

إلى شلل هذه الخيوط وبالتالي تظل الكروموسومات كما هي). بعد أن تُشد الكروموسومات إلى الطرفين المتقابلين للخلية المنقسمة، تنشق الخلية نفسها إلى خليتين. وبعد ذلك بزمن قصير تمتد الكروموسومات طويلة مرة أخرى وتختفي تدريجيًا عن الرؤية.

إلا أن أحدًا لم يكن يربط بعد بين هذه الأشياء ذات السلوك الغريب وبين نقل المعلومات الوراثية. كان علماء الوراثة الأوائل مشغولين بمعرفة الطريقة التي تمرَّر بها الجينات من جيل للجيل التالي أكثر من انشغالهم بعملية أقل أهمية نسبيًا، عملية ما يحدث عندما تنقسم إحدى الخلايا لتنتج خليتين "إبنتين" متطابقتين. و لم يحدث أن تم فهم الأمور في النهاية إلا عندما رأى البيولوجيون الكروموسومات وهي تفعل الشيء نفسه داخل البويضات والحيوانات المنوية. فالكروموسومات والجينات هما الشيء الواحد نفسه. أجرى الراهب جريجور مندل أبحاثه في تربية النباتات فيما يعرف الآن بجمهورية التشيك، واستنتج منها في منتصف القرن التاسع عشر أن حبوب اللقاح والبويضات يوجد لدى كل منها مجموعة واحدة فقط من الجينات في حين أن النباتات البالغة لديها مجموعتان "اثنتان" وليس مجموعة واحدة. وتنبأ مندل بأن البويضة عندما تخصبها حبة لقاح لابد وأن تندمج معًا المجموعتان المنفردتان من جيناتهما لتعيد تكوين المجموعة المزدوجة للجينات في البذرة. عندما تنمو البذرة إلى نبات بالغ آخر تحتفظ كل خلية فيه بالمجموعتين الكاملتين من الجينات.

بحلول أواخر القرن التاسع عشر تمكن البيولوجيون الذين يدرسون بويضات قنفذ البحر ذات الحجم الكبير المريح من أن يروا بالفعل الكروموسومات وهي تسلك بالضبط بهذه الطريقة – إلا أنهم لم يكونوا على علم بتنبؤات مندل، ولذا فإنهم لم يربطوا بين هذه الخيوط الغريبة وأسرار الوراثة. لم يكن هناك أي شك في أن كروموسومات قنفذ البحر تسلك بالضبط مثلما تنبأ مندل. عندما يحدث الانقسام النهائي للخلية الذي ينتج البويضات نفسها، لا تنشق الكروموسومات إلى اثنين، كما يحدث في الخلايا التي تنقسم انقسامًا طبيعيًا. ويحدث بدلاً من ذلك أن يتحرك كل كروموسوم كامل كما هو إلى هذا الطرف أو الآخر من الخلية. وحيث إن الكروموسومات لم تنشق أثناء انقسام الخلية فإن كل بويضة تحوي الآن مجموعة واحدة فقط من الجينات. إذا كان البيولوجيون لم يتمكنوا من رؤية ذلك

في المنى بسبب الصغر البالغ للخلايا، إلا أن هذا النوع نفسه من الانقسام يسبق أيضًا إنتاج الحيوانات المنوية لقنفذ البحر.

مع غروب القرن التاسع عشر وبزوغ فجر القرن العشرين بدأت أجزاء مهمة من حل أحجية الوراثيات تتخذ موضعها الملائم. أجرى ثلاثة علماء مستقلين تجاربهم الخاصة بكل منهم على تربية النباتات وتوصل كل منهم إلى الاستنتاجات نفسها بالضبط مثل ما توصل له مندل منذ أربعين سنة سابقة. حتى ذلك الوقت كانت أبحاث مندل المنشورة مهملة، وغير مقروءة في الواقع، ويتجمع عليها الغبار فوق أرفف المكتبات. ومع الإثارة التي أحاطت بالتجارب الجديدة عن النبات أنقذت أبحاث مندل من حالة الإظلام وارتفع مندل في التو إلى المكانة الرفيعة التي يتمتع بها الآن باعتباره الأب المعترف به عمومًا لعلم الوراثة. ومن سوء الحظ البالغ أنه لم يستمتع قط في حياته بهذا الاعتراف. بل إنه توقف عن تجاربه في التربية ليأخذ على عاتقه مهمة إدارة شئون الدير، ومات بالفشل الكلوي في ١٨٨٤.

تجمعت استنتاجات مندل النظرية المتألقة مع الرؤية الواضحة التي أصبحت لدى البيولوجيين الآن عن الكروموسومات وسلوكها العجيب تحت ميكروسكوباتهم وسرعان ما تبلور هذا التجمع في فرض جديد – الكروموسومات هي التجسيد الفيزيقى لجينات مندل. فجأة أصبح هناك معنى كامل للانقسام غير المفسر للكروموسومات في بويضات قنفذ البحر. فهذه ببساطة عملية تتلقى البويضات عن طريقها مجموعتها المفردة من التعليمات من الأم. هناك مجموعة مفردة أخرى من التعليمات التي مُنحت بطريقة مماثلة للحيوان المنوي وتتلقاها البويضة عند إخصابها ليعاد بذلك بناء المجموعة المزدوجة. يحدث بعد ذلك تتابع طويل من انقسامات للخلية بالطريقة المباشرة تبدأ من البويضة المخصبة، وتتوفر مجموعتا الكروموسومات لكل خلايا الجسد. تم خلال فترة قصيرة جدًا خلال القرن العشرين أن أكد علماء الوراثة مبادئ مندل الوراثية في عشرات من الأنواع المختلفة في النبات والحيوان معًا، ولم يقتصر الأمر على ذلك، بل إنهم أيضًا أخذوا يعثرون على الكروموسومات أينما كان يمكنهم أن يلاحظوا بدقة الخلايا وهي في حالة انقسام. وبعد انقضاء زمن، بدا حقًا أن هناك في متناولنا أساس علمي متين لحل ألغاز الوراثة.

ومع ذلك بقيت أسئلة كثيرة بلا إجابة. لم يكن هناك من يعرف طريقة عمل الجينات أو ما هي بالضبط الصلة الحقيقية بين الجينات والكروموسومات. الكروموسومات يُعثر عليها في كل مكان ويحتفل العلماء بأبحاثها الجديدة المتاحة لأي فرد يمكنه دفع ثمن ميكروسكوب جيد. تدفقت كميات هائلة من المعلومات عن مئات من الأنواع المختلفة وأصبح من الواضح في التو أنه لا توجد قواعد ثابتة عن عدد الكروموسومات التي يمكن توقعها. من المؤكد أنه داخل النوع الواحد يكون لكل أعضائه العدد نفسه من الكروموسومات، إلا أن هناك اختلافات كبيرة في العدد الكلي في الأنواع المختلفة، حتى بين الأنواع التي على صلة قرابة وثيقة. عدد الكروموسومات في المجموعة المفردة يتراوح بين أربعة في ذبابة الفاكهة البالغة الصغر إلى سبعة في بسلة مندل التي استخدمها في تجاربه، ثم ١٥ في الترمس، و٢٦ في الفأر ثم عدد مذهل من ١١٣ في بعض أنواع سمندل الماء.

أول هذه الأنواع، ذبابة الفاكهة العادية، دروسوفيلا ميلانو جاستر Drosophila melanogaster، سرعان ما برزت كمادة ممتازة لتجارب التربية الوراثية. ذبابة الفاكهة حشرات بالغة الصغر كثيرًا ما يحدث، في إنجلترا على أي حال، أن تنشها بعيدًا عن صحن فاكهتك أثناء شهور الصيف، وتضربها بعيدًا دون انشغال كثير. وما إن تبعد نظرك، حتى يعود هذا الذباب ثانية فوق فاكهتك. هناك أنواع على صلة قرابة بها تفعل بالضبط الشيء نفسه الذي تطرحه تسميتها – أكل الفاكهة الناضجة. تعيش حشرات ذبابة الفاكهة وتتكاثر في أي مكان تقريبًا. وتكون في غاية السعادة داخل زجاجة لبن قديمة مع بعض الموز المهروس في قاعها. وهي تتكاثر كالنيران الوحشية في دورة تكاثر من عشرة أيام لا غير. وحتى في يومنا هذا، بعد مائة سنة من تربيتها لأول مرة تجريبيًا، نستطيع أن نعثر على غرف للذباب في معظم أقسام الوراثة بالجامعات، مع ما يصاحب ذلك حتمًا من هروب بعض الحشرات تطير متنقلة بسرعة حول الأكواب غير المغسولة في حجرة تناول القهوة وهي تتلهف على نقطة مسكوبة من سائل حلو.

ذبابة الفاكهة بالإضافة إلى أنها حشرات قليلة التكلفة في الحفاظ عليها وسريعة في تكاثرها، لها أيضًا مزايا أخرى لعلماء الوراثة. حشرات ذبابة الفاكهة لا يكون لها كلها المظهر نفسه. هناك عشرات من الملامح المختلفة التي تتنوع فيما بين الحشرات المنفردة.

هناك حشرات ذباب بأعين حمراء، وأخرى بأعين بيضاء، وحشرات منها لها أجنحة كبيرة، وحشرات ذباب فاكهة بأجنحة صغيرة، وحشرات لها شعيرات كثيرة وأخرى لها فحسب شعيرات قليلة، وهلم جرا. لا نهاية للقائمة. وكل هذه الملامح محكومة في النهاية بالجينات التي تمرَّر من جيل للتالي في أنماط من الوراثة يمكن إثبات تفصيلها بواسطة تجارب التربية. الرجل الذي استثمر حقًا إمكانات ذبابة الفاكهة هو عالم الوراثة العظيم توماس هنت مورجان. ومورجان أثناء نشاطه خلال العقود الثلاثة الأولى من القرن العشرين كان له منهج صارم، وهكذا أشرف بإرادة حديدية على أول معمل للذباب في العالم في جامعة كولومبيا بنيويورك. ظل الطلبة يشغلون الدكك في غرفة الذباب المرة بعد الأخرى وكل منهم ينعم النظر في أسفل الميكروسكوب ليحدق في حشرات ذباب مخدَّرة ويحصى منهجيًا ما فيها من قائمة طويلة من الخصائص. تُفرَز حشرات الذباب المخدرة في أكوام باستخدام ملاقط صغيرة، وإذا كانت الحشرات مطلوبة لمزيد من التكاثر، يعاد إطلاقها في زجاجات للألبان لتفيق وتبدأ الحياة من جديد مع ما خصص لها من شركاء للتزاوج.

خرج من حجرة الذباب في جامعة كولومبيا كم هائل من المعلومات عن ذباب الفاكهة. في الغالبية العظمى من الحالات، كان توارث الملامح المختلفة – لون العين وما إلى ذلك – يتبع بدقة قواعد مندل. على أنه كان يبدو أحيانًا أنه يحدث انحراف عن القواعد. لم يكن في استطاعة الباحثين التقاط هذه الانحرافات الطفيفة عما هو متوقع لولا أن تجارب التربية هذه كانت على نطاق كبير، تُجرى فيه دراسة الآلاف من الذباب. إلا أن الاستنتاجات التي استقيت مما لوحظ من هذه الانحرافات هي التي أثبتت العلاقة المضبوطة بين الجينات والكروموسومات التي ظلت حتى ذلك الوقت تراوغ الجميع هكذا.

أول ما لاحظه علماء حجرة الذباب هو أنه من وقت للآخر تكون هناك أزواج من الملامح تورث معًا بأكثر مما ينبغي لها. بدا هذا وكأنه خرق واضح لقاعدة مندل التي تقرر أن وراثة أحد الملامح تكون دائمًا مستقلة بالكامل عن كل الملامح الأخرى. على أن هذه القاعدة كانت تنتهك عند ذباب الفاكهة من آن للآخر. ولنأخذ كمثل وجود جماع في زجاجة لبن بين ذبابة فاكهة لها ما هو طبيعي من أعين محمرة وأجنحة قصيرة وذبابة أخرى لها لون أعين أكثر لمعانًا بدرجة ملحوظة (بما يصنف بأنه قرمزي) ولها أجنحة طويلة. يتم التحكم في لون

الأعين وطول الأجنحة بواسطة جينين اثنين منفصلين. الاختلاف الطفيف في نسخ جين لون العين يعطي لإحدى حشرات الذباب أعين حمراء أو قرمزية، كما أن النسخ المختلفة من جين طول الجناح ينتج عنها أجنحة طويلة أو قصيرة. عندما يُتّبع قانون مندل، سنتوقع أن يكون هناك عدد من السلالة بأعين حمراء وأجنحة طويلة مساويا لعدد السلالة التي بأعين حمراء وأجنحة قصيرة. إلا أن ما يثبت في النهاية لم يكن هكذا. كان عدد حشرات الذباب الحمراء الأعين القصيرة الجناح في الجيل التالي يزيد كثيرًا عن السلالة الحمراء الأعين الطويلة الجناح. كان ما يحدث هو أن التوليفات الأصلية للملامح عند الحشرات الوالدية يستمر الحفاظ عليها في السلالة بأكثر مما ينبغي لها. على الرغم من أن الوراثيات معقدة بأكثر، إلا أنها مما يمكن مقارنته بالوضع عند البشر عندما يترافق معًا الشعر الأحمر والنمش الأحمر.

لم يصبح لنتائج الذباب معناها إلا عندما أُتي بالكروموسومات إلى الصورة. عندما رأى العلماء في فريق مورجان الملامح وهي تورث معًا بأكثر من المتوقع، أدركوا تدريجيًا أن الجينات التي تتحكم فيها، أي في التعليمات الوراثية التي تعطي الأعين لونها والأجنحة شكلها، هي جينات لابد وأن تكون كلاها محتواة "داخل نفس الكروموسوم". ثبت أن هذا استنتاج بارع الذكاء سرعان ما تم توسيعه ليكشف عن سلوك للكروموسومات هو الأكثر إذهالاً وإثارة للعجب، فهو السبب الأساسي للجنس نفسه. وهذا هو السبب في أني أحدث القارئ عنه بهذا التفصيل المسهب.

ما إن أدرك الباحثون في كولومبيا ما وقعوا عليه حتى تنبهوا إلى تلك الجينات التي تلوي القواعد وأخذوا يبحثون عن وجود المزيد منها. أرثر ستورتيفانت واحد من تلاميذ مورجان الأكثر موهبة، وسرعان ما اكتشف العديد من أزواج الملامح التي تتبع النمط المتمرد نفسه من التوارث. أدرك ستورتيفانت أن درجة الحفاظ على الملامح في السلالة تختلف باختلاف الأزواج من هذه الخصائص الوراثية المزعجة. مثال ذلك، أنه في حالة لون العين/ شكل الجناح التي أخذناها كمثل، نجد أن هذه التوليفة من الملمحين كما توجد عند حشرات الذباب الوالدة تظل باقية معًا في حوالي ٧٠ في المائة من سلالة الحشرات، وينفصل الملمحان في نسبة الثلاثين في المائة الأخرى. بعض الأزواج الجديدة من الملامح التي كشف ستورتيفانت النقاب عنها ظلت باقية معًا بنسبة أكبر من ذلك في السلالة، بينما ظلت أزواج

أخرى باقية معًا بنسبة أقل. إلا أن هناك ملاحظة حاسمة على نحو مطلق – وهي أنه مهما كان عدد المرات التي تكرر فيها هذه التجربة بالنسبة لزوج معين من الخصائص، فإن النسبة المئوية للنتائج تظل دائمًا هي نفسها. لون العين وشكل الجناح يظلان دائمًا وهما يورثان معًا هما نفسيهما في ٧٠ في المائة من السلالة، مهما كان عدد مرات تكرار التجربة.

شيئًا فشيئًا أخذت أسرار الكروموسومات تتكشف. لم يستطع ستورتيفانت أن يفسر تماسك هذه الأرقام بذلك الاستنتاج الواحد فقط، وهو أن هذه الملامح تبقى معًا للسبب البسيط من أن الجينين موجودان على نفس الكروموسوم. الأمر فيه ما هو أكثر من ذلك. أدرك ستورتيفانت أن الكروموسومات نفسها يجب أن تكون أكثر سيولة، وأقل استدامة بكثير عما تبدو عليه تحت الميكروسكوب. لو كانت الكروموسومات ثابتة، لكان ما يحدث هو أن توليفة العين الحمراء والجناح القصير، والأزواج الأخرى المشابهة، تمرر صحيحة إلى "كل" السلالة. ولكن هذا لا يحدث. فالتوليفة تتفرق عند ٣٠ في المائة من السلالة. أدرك ستورتيفانت تدريجيًا أن الكروموسومات وإن كانت تبدو كخيوط صحيحة مستمرة تحت الميكروسكوب، إلا أنها يمكن أن تتكسر. إذا أنكسر الكروموسوم بين الجينين المعنيين، سوف تنفصل في الجيل التالي توليفة الملمحين اللذين يتحكم فيهما الجينان. أما إذا ظل الكروموسوم صحيحًا بين الجينين. فإن توليفة الملمحين ستظل باقية معًا.

ما إن أنجز ستوتيفانت هذه الوثبة الذهنية حتى أدرك في التو لماذا تختلف النسب المئوية بالنسبة للأزواج المختلفة من الملامح. يعتمد معدل تمزق التوليفة على "مدى مسافة البعد بين جيناتها" فوق الكروموسوم. إذا كان الجينان يتباعدان بمسافة كبيرة سيكون انفصال الملمحين في السلالة بنسبة أكبر مما لو كان الجينان أقرب أحدهما للآخر. وحيث إن النسب المئوية تظل هي نفسها لنفس الأزواج من الملامح مهما كان عدد مرات تكرار التجربة، فإن هذا جعل ستورتيفانت يستنبط الاستنتاج البعيد بأن المسافة بين الجينات فوق الكروموسوم مسافة ثابتة. وليس هذا فحسب، وإنما أمكنه على أساس من تجاربه في التربية أن يضع رقمًا عن مسافة البعد بينها – وليست هذه مسافة فيزيقية جازمة من كسور من الملليمتر، وإنما هي بدلاً من ذلك مسافة وراثية، تتعلق باحتمالات تكسر أحد الكروموسومات. وكتكريم لرئيس معمل الذباب، سميت وحدة المسافة الوراثية بأنها مورجان. كلما زادت مسافة البُعد

بين موقع جينين فوق أحد الكروموسومات، كانت مسافة بعدهما الوراثي أكبر، حسب قياسها بوحدات المورجان.

إدراك أن الجينات تنتظم في ترتيب خطي ثابت بطول الكروموسومات أمر فيه إنجاز هائل خارق. هكذا انبثق أخيرًا نموذج منطقي للعلاقة بين الجينات والكروموسومات، نموذج نتج عن مئات الآلاف من التجارب الوراثية في غرفة الذباب بكولومبيا، نموذج ظل مستمرًا من وقتها حتى يومنا الحالي. أدى هذا النموذج مباشرة إلى رسم خريطة الجينومات الأخرى، بما فيها جينومنا نحن، وأدى إلى الانتصارات العظيمة في العقدين الأخيرين من أبحاث تحديد موضع الجينات البشرية في مواضع مخصصة على طول الكروموسومات. وتلي ذلك تعيين الجينات المسئولة عن الكثير من أقسى أمراضنا الوراثية. كم هو غريب عندما نتأمل في أن كل هذا بدأ في غرفة في نيويورك تزدحم بزجاجات اللبن القديمة، والقليل من الموز المهروس وذبابة صغيرة لا تكاد تُلحظ.

4
العناق الأخير

على أن أعترف عند هذه النقطة بأني كنت مقتصدًا في شرحي لسلوك الكروموسوم، ذلك أني لم أخبر القارئ بالقصة كلها وراء ما يحدث عندما تتكسر الكروموسومات. على الرغم من أنه من الحقيقي تمامًا أنه يمكن أن يحدث كسر للكروموسوم بين جينين، وأن هذا هو ما يمنع الخصائص المولّفة من أن تمر معًا إلى الجيل التالي، إلا أن ما لم أذكره هو أن الكسر يندمل. على أن الجزء المذهل حقًا في الأمر هو أن عملية الاندمال لا تؤدي ببساطة إلى إصلاح الكسر الأصلي، فهي تصل معًا بين "كروموسومين اثنين مختلفين".

كما رأينا فيما سبق، فإن الحيوانات – بما فيها البشر وذباب الفاكهة – لديها مجموعتان كاملتان من الكروموسومات. ولهذا السبب فإنها، بما فيها نحن، تُعرف تكنيكيًا بأنها "ثنائية = diploid " الكروموسومات، (تعني كلمة diploid اليونانية مجموعتين اثنتين). بعض الأسماك والبرمائيات والكثير من النباتات لديها ما يصل إلى ست مجموعات من الكروموسومات، ولكننا لدينا اثنان فقط. تأتي إحدى المجموعتين من الأمهات عن طريق البويضة، وتأتي المجموعة الأخرى من حيوان أبينا المنوي المُخصِب. ما إن تجد مجموعتا

الكروموسومات نفسيهما في ذات البويضة المخصبة حتى تأخذا في الانقسام مع انقسام البويضة المخصبة وتستمران على ذلك خلال الحياة كلها، وهما يواصلان ميكانيكيًا الانتساخ والانشقاق، ويهتمان فقط بمهمتهما. سنجد في معظم خلايا جسدنا، تلك التي تسمى خلايانا "الجسدية"، أن الكروموسومات الآتية من الأم والكروموسومات الآتية من الأب علاقاتها الواحدة بالأخرى قليلة جدًا. تواصل جينات هذه الكروموسومات القيام بمهمتها لتمرير التعليمات إلى الخلية، والخلية تسمع وتطيع. الخلية عمومًا تستمع إلى الجينات الآتية من كلا الوالدين، لأنها عادة تقول لها الشيء نفسه. يحدث أحيانًا في حالة الملامح السائدة وراثيًا مثل العين البنية، أن تفضل الخلية إحدى نسخ التعليمات عن الأخرى. يتواصل الحوار في كل خلايانا بين جينات والدينا من خلال الكروموسومات التي ورثناها منهما، حتى وإن كان الوالدان نفسيهما قد ماتا من زمن طويل.

على أنه يحدث عند كل واحد منا في عمر مبكر جدًا قبل ولادتنا بزمن له قدره، أن توضع جانبًا خلايا قليلة لهدف مختلف. تسمى هذه الخلايا بأنها خلايا "الخط الجرثومي"، لتمييزها عن الخلايا الجسدية العادية التي تشكل باقي أجسادنا. هذه الخلايا الخاصة تُهيأ لمهمة مناولة الجينات للجيل الجديد. وما أن يتم انتخابها حتى تتبع حياة تختلف اختلافًا بالغًا عن زميلاتها الجسدية. الخلايا الجسدية كلها تموت في النهاية، في حين أن خلايا خطوطنا الجرثومية يمكنها أن تتمتع بمذاق الخلود. على الرغم من أن تفاصيل التنامي تختلف جذريًا ما بين الرجال والنساء، إلا أن التفاعل الوراثي الحاسم للكروموسومات يبقى متماثلاً عند الجنسين. بعد دورات كثيرة من انقسام الخلية – تزيد كثيرًا في الرجال عن النساء كما سنرى لاحقًا – تصل خلايا الخط الجرثومي إلى نقطة لابد عندها من اختزال كروموسوماتها من مجموعتين اثنتين إلى مجموعة واحدة مجهزة للتعبئة داخل البويضات أو الحيوان المنوي. يحدث هذا عند آخر الانقسام الأخير للخلية. إلا أنه يحدث شيء غريب تمامًا قبل هذا الانقسام الأخير مباشرة. المجموعتان الاثنتان للكروموسومات، اللتان ظلتا حتى ذلك الوقت تعيشان حياتين مستقلتين تمامًا، لا تلبثا أن تنضما معًا في عناق أخير.

على نحو غاية في الرقة تعثر الكروموسومات في كل مجموعة على كروموسومات العدد المقابل لها، وابتداء من أقصى أطرافها ترقد بنعومة وقد امتد أحدها بجوار الآخر، ولا يلبثا

أن يلتفا معًا في ضفيرة. ثم تقع المعجزة. تحدث تقطعات غير مرئية عميقًا داخل الأذرع المتلامسة. وفي رقة متناهية يبحث الطرف المقطوع لأحد الكروموسومات عن القطع الذي انفتح في رفيقه وينضم إليه. ثمة انزيمات للاندمال تعمل لإغلاق الجروح وتأخذ الكروموسومات في التحرك للتخلص من عناقها. وبينما تنفصل الكروموسومات للمرة الأخيرة تتلكأ للحظة نهائية حول الأماكن التي وقعت فيها هذه التبادلات الحميمة، وفي النهاية تُشد الكروموسومات منفصلة بفعل قوة الحياة، وتفترق للأبد.

ترى ماذا يمكن أن يكون سبب هذا الاتصال الغريب؟ حتى وإن كان هذا الاتصال لا يستمر إلا للحظات معدودة، إلا أن تأثيره فينا جميعًا لهو تأثير جبار بما يتجاوز أي خيال. إنه صميم جوهر الجنس نفسه. الكروموسومات التي تخرج من هذا العناق الأخير تكون قد غيرت من هويتها وجيناتها. هذه المواعيد الصامتة للقاء تغير من الكروموسومات تغيرًا لا يمكن إلغاؤه. الكروموسومات قبل أن تتلامس وتتبادل هداياها من دنا تكون كلها متطابقة، نسخًا طبق الأصل من الكروموسومات الموروثة من كلا الوالدين. بعد انتهاء العناق، سنجد الآن تشكيل فسيفساء من هذه الكروموسومات، فيه جزء من أحد الوالدين وجزء من الآخر. تحدث هذه التبادلات عشوائيا عند أي نقطة تقريبًا بطول الكروموسومات، ولهذا فإن كل تشكيل فسيفسائي يختلف هونًا عن كل التشكيلات الأخرى. الكروموسومات الجديدة كلها لديها مجموعة كاملة من الجينات، إلا أن "النسخ" versions قد خُلطت فوق كل واحد، بما يخلّق ما يكاد يكون تنوعًا لا نهائيًا من التوليفات الجاهزة لأن تمرَّر إلى الجيل الجديد. هذا هو السبب في أننا جميعًا مختلفون. فيما عدا التوائم المتطابقة، لا يوجد أي فردين اثنين لهما بالضبط التركيب الوراثي نفسه. هكذا بفضل من العناق الأخير للكروموسومات نجد أن الأشقاء والشقيقات والتوائم غير المتطابقة كلهم لا يرثون أبدًا التوليفة نفسها من الجينات.

لا يزال هناك نصر أخير أتى من معمل ذباب كولومبيا. بعد اكتشاف أن الجينات تقع على الكروموسومات في ترتيب ثابت، وبعد اكتشاف أن الكروموسومات في خلايا الخط الجرثومي تتكسر وتعاود الالتحام في كل جيل لتعيد خلط الحزمة الوراثية لسلالتها، بعد هذه الاكتشافات نجد أن مورجان ووافد جديد اسمه كالفين ريدجز قد بينا الصلة بين الكروموسومات والجنوسة. تم هذا الإنجاز المخترق في أعقاب بحث سابق له في معمل

آخر، كان في هذه المرة بحثًا على نوع من الجندب له كروموسومات طويلة طولاً هائلاً بحيث يسهل للغاية رؤيتها تحت الميكروسكوب. تبين أنه في خصية الجندب الذكر، يرفض واحد من هذه الكروموسومات الكبيرة الانضمام إلى الرقصة الأخيرة التي تنتهي بتبادل الجينات. ليس لهذا الكروموسوم رفيق رقص. هناك رسوم خطيه جميلة تسجل السلوك الغريب للكروموسومات تحت عدسة الميكروسكوب في تلك الأيام الباكرة – في وقت يسبق بسنوات إمكان تثبيت الكاميرات على نحو فعال بالميكروسكوب – وفي هذه الرسوم لم يعط لهذا الكروموسوم الغامض أي رقم مثل الكروموسومات الأخرى التي تأتي في أزواج، وإنما أعطى له بدلاً من ذلك الرمز العام لكل ما هو مجهول. فوضعت عليه في الرسوم علامة بالحبر الأسود الغامق تعنونه بأنه كروموسوم إكس. ظل هذا الوسام المبهم باقيًا منذ زمن رسوم علماء الميكروسكوبات الأولى منذ قرن مضى ليستمر حتى يومنا الحالي.

بحث علماء كولومبيا عن الكروموسوم نفسه فيما لديهم من ذباب الفاكهة، فكان أن وجدوه. ووجدوا أيضًا أنه في الإناث لا يكون هذا الكروموسوم وحيدًا. فهو في الرقصة الأخيرة ينضم إلى رفيقه بنفس القدر من الحيوية مثل الآخرين ويتبادل معه الجينات. وهو لا يكون وحيدًا إلا في الذكور. هل يكون حقًا كذلك ؟ وجد العلماء في بعض من أفضل ما جهز من الخلايا المنقسمة المأخوذة من ذكور الذباب أن هناك كروموسومًا صغيرًا كان فيما سبق يفوت على الأنظار، وهو يسلك بالفعل وكأنه بالضبط قد يكون الرفيق المفتقد لكروموسوم إكس. فهو مثلاً ينتهي دائمًا إلى حيوان منوي منفصل عن كروموسوم إكس، تمامًا مثلما يحدث مع الأعضاء المنفردة من أزواج الكروموسومات الأخرى عندما تنفصل بها الطرق بعد أن تترك الرقصة الأخيرة. ثم أتى أخيرًا في إحدى الخلايا البرهان الحاسم على هذه الرفقة البعيدة الاحتمال. بينما تؤدي الكروموسومات الأخرى رقصتها "الثنائية" الحميمة وتتبادل جيناتها، كان طرف كروموسوم إكس ينحني ليلمس أطراف هذا الكروموسوم البالغ الصغر بزمن من أقصر لحظة ممكنة. هذه مجرد قبلة على الخد عندما تقارن بالعناق الطويل بين الكروموسومات الأخرى – ولكنها فيها البرهان على وجود علاقة بين الاثنين مهما كانت علاقة بعيدة الاحتمال، ومهما كانت علاقة سرية.

إذا كان الكروموسوم الأكبر حجما اسمه إكس، ماذا يمكن أن يكون اسم رفيقه البعيد الاحتمال سوى واي(*)؟ أخيرًا أصبح في متناولنا تفسير وراثي للاختلاف الرئيسي بين الذكور والإناث. الإناث لديها كروموسومان من نوع إكس، والذكور لديها كرموسوم إكس واحد وكروموسوم واحد آخر، أصغر كثيرًا، هو كروموسوم واي. إلا أن هذا يُبقي سؤالاً واحدًا بلا إجابة. هل الذكور في حالة ذكورية لأنه لديهم كرموسوم واي أو لأنهم لديهم فقط كروموسوم إكس واحد؟ أتت الإجابة، كما يحدث كثيرًا في العلم، من خلال اكتشاف حالات لا تطيع القواعد. من بين كل الخصائص التي تميز من يكون باحثًا عظيمًا، هناك خاصية تنال كل إعجابي، وهي موهبة الانتباه إلى أن إحدى المشاهدات أو إحدى النتائج لتجربة ما لا تتلاءم مع التوقعات. لحسن الحظ تتوافر هذه الموهبة في معمل الذباب بكولومبيا، ويمكن أن يُنسب الجزء الأكبر من خطوات التقدم الهائلة إلى ما يكاد يكون إحساسًا حدسيًا بما هو استثناء نادر. كان ما أدى إلى حل اللغز هو أحد هذه الاستثناءات. يحدث في بعض الأحيان لا غير أن تؤدي تجارب التربية إلى إنتاج إناث لها حسب القواعد لون "خطأ" للعين. تلقى كالفن بريدجيز تعليمات مورجان بأن يبحث أمر هذه الحشرات الظاهرة الشذوذ، وعندما فحص بريدجيز كروموسومات هذه الحشرات الاستثنائية أمكنه أن يستنتج ما يحدث. حدد بريدجيز السبب في خطأ في الانقسام النهائي في خط الخلايا الجرثومية داخل أمهاتها. ووجد أن "كلا" كروموسومي إكس فيها، وليس كروموسومًا واحدًا فقط منهما، قد انتهى بهما الأمر إلى أن يكونا في البويضة نفسها. أعطى لهذا النوع من الخطأ اسم "عدم فصم الارتباط"، وهو خطأ يمكن أن تترتب عليه نتائج خطيرة عند البشر، فهو مثلاً السبب في الكروموسوم الإضافي في متلازمة داون. وفيما يتعلق بحشرات الذباب عند كالفن بريدجيز أدى هذا الخطأ إلى نوع معين من التشوش الجنسي. فقد اكتشف أن هذه الحشرات غير العادية التي ورثت من أمهاتها كروموسومان من نوع إكس قد تلقت أيضا من آبائها كروموسوم واي. إنها حشرات ذباب لديها كروموسومات إكس إكس واي XXY. ثم إنها إناث، فهي تعد بالكامل إناث طبيعية، وخصبة وتقوم بوظائف الأنثى تمامًا.

(*) حرفي إكس وواي في الإنجليزية يقابلان حرفي س و ص في العربية في استخدامهما في معادلات الجبر كرمز لمجهولين. (المترجم)

يؤدي هذا النوع نفسه من عدم انفصام الكروموسوم في إناث الذباب إلى إنتاج بويضات ليس فيها كروموسوم إكس، نوع من صورة مرآة للبويضة ذات الإكس المزدوج. عندما أُخصبت هذه البويضات بحيوان منوي يحوى كروموسوم إكس، أنتجت سلالة فيها كروموسوم إكس واحد، ولكن بدون كروموسوم واي. وكان ذباب هذه السلالة ذكورًا. وبدت هذه الحشرات وكأنها طبيعية تمامًا ولكنها في الحقيقة كانت عقيمة. استنتج بريدجيز بصواب أن جنس حشرات ذباب الفاكهة يعتمد ببساطة على عدد كروموسومات إكس. إذا كان لدى الذبابة كروموسومان من نوع إكس تكون أنثى. إذا كان لديها كروموسوم إكس واحد لا غير تكون ذكرًا. لا يهم كثيرًا إذا كان لدى الذبابة أو ليس لديها كروموسوم واي. لما كان لدى البشر أيضًا كروموسوما إكس وواي، فقد افترض الجميع أن العملية نفسها تقرر ما يكونه الجنس عندنا. إلا أن هذا كان خطأ بالغًا. استغرق الأمر عقودًا من السنين حتى يصحح العلماء هذا الخطأ وليدركوا أنه بالنسبة للبشر فإن كروموسومات واي أبعد كثيرًا من أن تكون بلا أهمية مثلما هي عليه في ذبابة الفاكهة.

5

الجنس والكروموسوم الوحيد

من الصعب جدًا في وقتنا هذا، ونحن نعيش في عصر يحدث فيها عمليًا أن يُضفي على كل شيء تفسير وراثي، أن نصدق أن الكشف عن أسرار الوراثيات البشرية كان له بداية مغرقة في البطء، ولم يكن يتقدم إلا تقدمًا متعثرًا حتى زمن قريب نسبيًا. لا يعني هذا أنه لم يكن هناك قط اهتمام بعلم الوراثة لدى الأطباء. لا ريب أن هذا الاهتمام كان موجودًا، وحدث في زمن مبكر يرجع إلى عام ١٩٠٢ حين كانت هناك عقول قليلة نيرة أوضحت أن بعض الأمراض البشرية تتبع قواعد مندل الوراثية ويحتمل أن يكون لها أصل وراثي. إلا أن الوراثيات البشرية والطبية كان ينقصها مهارات إجراء تجارب التهجين، وتعتمد بدلاً من ذلك على مشاهدات "تجارب الطبيعة" التي تحدث طبيعيًا، وهكذا كان على هذه الوراثيات أن تبقى في حالة انتظار حتى أدت ثورة دنا في أوائل ثمانينيات القرن العشرين إلى أن تُظهر حقًا تأثيرها الملحوظ. هكذا كان هناك بصورة عامة نقص في الاهتمام بعلم الوراثة بين معظم الأخصائيين الطبيين، وهذا أمر أتذكره أنا نفسي كل التذكر عندما كنت محاضرًا شابًا لعلم الوراثة، ويفسر هذا جزئيًا لماذا استغرقنا زمنًا بالغ الطول حتى نرسي ولو أكثر الحقائق

تأسسًا بشأن أنفسنا – حقائق مهمة مثل الإجابة عن كم يكون عدد الكروموسومات التي لدينا نحن البشر؟

لماذا كان لابد وأن تستغرق الإجابة عن هذا السؤال زمنًا طويلاً هكذا؟ إن معرفة سبب ذلك لتبدو نوعًا كاللغز. تُلقَى مسئولية ذلك عادة على ما يوجد من صعوبة تكنيكية لها قدرها في عد الكروموسومات في رقائق الأنسجة اللامعة التي كانت كل ما هو متاح في أول الأمر. على أني أعتقد أن الأمر له علاقة أكثر بما أبداه قلة من البيولوجيين الذين لم يهتموا مطلقًا بالنظر إلى الكروموسومات البشرية، ورفضوا أن يصدقوا أنه توجد أمراض قد يكون لها تفسير بالكروموسومات. مثال ذلك أن أحد أطباء العيون، وليس عالمًا وراثيًا، هو الذي تُرك له أن يطرح أن متلازمة داون ربما تكون بسبب شذوذ كروموسومي. لم يكن لدى هذا الرمدي طريقة للبرهنة على ذلك بنفسه واقتصر به الحال على أن يناشد خبراء الخلايا (علماء الخلية) أن يبحثوا الأمر. كان هذا في سنة ١٩٣٢. لم يهتم أي أحد بذلك، إلا بعد مرور سبعة وعشرين عامًا عندما تم في النهاية اكتشاف الكروموسوم الإضافي الذي يسبب متلازمة داون.

الكروموسومات لا تصبح مرئية حقًا من خلال الميكروسكوب إلا عندما تتكثف قبل انقسام الخلية مباشرة، ولهذا كان من الصعب العثور على العدد الكافي من الخلايا في أي مكان من الأنسجة البشرية ولو حتى لإجراء عمليات عد بدائية للغاية. النسيج الوحيد الذي يحوي عددًا وافرًا من الخلايا المنقسمة هو ما يُعثر عليه في الخصية، حيث تكون الخلايا مشغولة باستمرار، إذ تواجهها مهمة إنتاج ما يزيد عن ١٥٠ مليون حيوان منوي كل يوم، وهكذا تظل الخلايا في نشاط محموم من الانقسام. إلا أن الرجال لا يسلمون خصيتهم بسعادة حتى لو كان ذلك في سبيل قضية البحث العلمي، وهكذا اقتصر الأمر قديمًا بعلماء الخلايا إلى أن يتسكعوا خارج غرف العمليات الجراحية، أو بأسوأ من ذلك أن ينتظروا بجوار المشانق، للحصول على عينات طازجة للخصية.

هانز فون وينيووتر النمسوي واحد من أكثر علماء الخلايا القدماء مثابرة، وكان رائدًا في استخدام الأنسجة الطازجة حقًا، وقد سجل في ١٩١٢ أنه عثر على سبعة وأربعين كروموسومًا

في الذكور وثمانية وأربعين في الإناث. واستنتج من ذلك، متمثلاً بذبابة الفاكهة، أن البشر أيضًا يتقرر جنسهم حسب عدد ما لديهم من كروموسومات إكس، فيكون لدى الإناث كروموسومان من نوع إكس ولدى الرجال كروموسوم إكس واحد لا غير. ترتب على ذلك قصة درامية تبدو مما لا يكاد يُصدق عندما نتأملها مستفيدين بالميزة الكبيرة للتبصر وراء بعد وقوع الأحداث – قصة درامية مبنية على خطأ فون وينيووتر، وظلت مستمرة لما يقرب من أربعين عامًا. في ١٩٢٣ كان هناك عالم أمريكي متخصص في الميكروسكوب اسمه ثيوفيلوس س. بينتر أمكنه الحصول على ثلاث خصى من مستشفي الأمراض العقلية لولاية تكساس، وكانت هذه الخصى قد استُئصلت من نزلاء بالمستشفي بعد "الإفراط في ممارسة الاستمناء الذاتي مقرونًا بنوبات جنون معينة". جهز بينتر قطاعات رقيقة من نسيج الخصى وركز بؤرة الميكروسكوب على الخلايا التي كانت في حالة انقسام. كانت الكروموسومات موجودة على ما يرام، ولكنها تقبع في كومة مختلطة تجعل من الصعب جدًا أن يرى أين ينتهي أحدها وأين يبدأ الآخر. أدى هذا إلى أن يكون من الصعب جدًا إجراء عدّ لها، إلا أن بينتر بعد شهور عديدة من التردد في اتخاذ قرار، أيّد بقوة أن العدد الصحيح للكروموسومات البشرية هو الثمانية والأربعون. وقد قرر ذلك على الرغم من حقيقة عرفناها الآن، هي أن بينتر عند النظر إلى أوضح مشاهدة تحت الميكروسكوب وصل إلى إحصاء ستة وأربعين كروموسوما وليس ثمانية وأربعين. لا يعرف أحد بالضبط ما هو السبب في أنه قرر أن العدد هو ثمانية وأربعون، إلا أن السبب ربما يكون بلا منطق سوى أن يبقى في زمرة وينيووتر. على أي حال، فإن هذا الخطأ أصاب بالعمى الكامل كل من تبعوه.

بعد بينتر لم يشك أحد في أن هناك ثمانية وأربعين كروموسوما واستمر ذلك لثلاثة عقود كاملة بعدها. كان تكنيك تجهيز شرائح للكروموسومات يتقدم تقدمًا بطيئًا متعثرًا، وربما كان سيبقى هكذا لولا أن وقع أكثر الأحداث إمتاعًا – الصدفة عندما تتم ملاحظتها. في أواخر أربعينيات القرن العشرين وصل إلى جامعة تكساس خريج جامعة صيني شاب اسمه ت. سي. هسو باحثًا عن عمل. تمكن هسو من الحصول على وظيفة في الفرع الطبى لجامعة تكساس في جالفستون، في قسم بينتر القديم، حيث طلب منه رئيس القسم الجديد أن يدرس الكروموسومات البشرية بالبحث من خلال علم مكتشف حديثًا علم الخلايا المستزرعة – تنمية الخلايا في أطباق زجاجية، حيث تنمو من قطع بالغة الصغر من الأنسجة البشرية. ظل

هسو يعمل طيلة ستة شهور محبطة غير مثمرة وجد أثناءها أن كروموسومات الخلايا المستزرعة تكون مكدسة ومختلطة تمامًا مثلما هي عليه في قطاعات الأنسجة، وبعد هذه الفترة تلقى المعمل عينات قليلة من أنسجة جنينية. تنمو هذه الأنسجة دائمًا نموًا طيبًا عند استزراعها، وبالتالي فإن هسو رتب أكبر عدد يمكنه من الأطباق المختلفة لاستزراع الأنسجة.

قرر هسو أن يركز على تزريع خلايا الجلد والطحال، وهو لا يتوقع بأي حال أن يرى الكثير، بناء على خبرته السابقة طيلة ستة شهور، وصبغ بما يكاد يكون صدفة خلايا طحال مستزرعة ليرى كيف ستبدو كروموسوماتها. لم يكد يصدق عينيه. بدلاً من الخليط المعتاد الذي كان يتوقعه، بدت الكروموسومات متناثرة وهي منفصلة أحدها عن الآخر على نحو رائع. ونهض من جلسته، ومشى من حول المبنى، وتناول قدحًا من القهوة وعاد ثانية إلى ميكروسكوبه. لم يكن هذا حلمًا. مازالت الكروموسومات هناك منفصلة. ألقى النظر على المزيد من الشرائح، فظهرت فيها كلها النتيجة نفسها. الكروموسومات منتثرة بوضوح عبر الشريحة ولا تقبع في كومة متشابكة عند مركز الخلية يستحيل عدّها.

حاول في التو أن يكرر ذلك مع مزرعة طازجة لخلايا الطحال. عندما فحص هذه التجهيزات الجديدة رأى مفزوعًا أن الكروموسومات قد ارتدت إلى سلوكها الأصلي المزعج. لم يجد أي إشارة لانتشارها الرائع. أخذ يتساءل إن كان هناك بعض شيء غير طبيعي فيما يختص بالطحال الأصلي الذي أتت منه الخلايا، بعض حالة مرضية خاصة جعلت الخلايا تسلك على هذا النحو المعجز. ظل هسو يكرر كل خطوة طوال الشهور الثلاثة التالية، وهو يحاول يائسًا أن يتذكر ما إذا كان قد فعل بالمزرعة الأصلية بعض شيء مختلف. ثم أخذ يغير منهجيًا تركيب كل محلول من المحاليل التي استخدمها في ذلك اليوم الرائع.

وأخيرًا وصل إلى محلول الملح الذي استخدمه لشطف الخلايا بما يسبق مباشرة وضعها فوق الشرائح الزجاجية. عندما خفف هذا المحلول بمياه مقطرة، عادت المعجزة إلى الظهور. بدت الكروموسومات في هذه التحضيرات غير متشابكة وقد انتشرت بانتظام عبر الزجاج، تمامًا مثلما كانت عليه في أول يوم. أدرك توها أنه لابد وأن كان هناك خطأ في تركيب محلول الملح الذي استخدمه في ذلك اليوم. لابد وأن فنية المعمل التي كانت مهمتها أن تركب هذه

المحاليل قد ارتكبت خطأ نتج عنه أن زجاجة واحدة غدت مخففة أكثر مما ينبغي. لا يمكن بأي طريقة من التحريات أن يثبت مَن من فنيات المعمل الشابات هي المسئولة عن ذلك. أيًّا من تكون تلك الفتاة، فإنها طبيعيًا ستكون غير راغبة في الإقرار بخطئها، حتى لو كانت مدركة له. هكذا لم يعرف ت. سى. هسو من التي عليه أن يشكرها لمساعدته على إنجاز أهم اختراق في أبحاث الكروموسومات البشرية لما يزيد عن ثلاثين سنة – وظلت هذه الفتاة بطلة مجهولة حتى يومنا هذا. ومع ذلك، لم يكن مما يثير الدهشة أن ارتفع مرتب هسو وأن توافق في التو سلطات الجامعة على أوراق ترشيحه لوظيفة دائمة. أبدت الجامعة افتخارًا بالغًا بفتاها هذا هو وكروموسوماته لدرجة أن تشونسي د. ليك عميد كلية الطب تأثر بذلك فكتب شعرًا:

نحن نرى أنها ربما
تختمر في خفية تمامًا عن الأنظار
وهي توجه وترشد سيمفونية الحياة
التي تخفُق للأبد
داخل كل جين.

استثمر تي. سى. هسو تلك المناسبة النادرة حين تتيح الصدفة أن نرى لمحة من طريق التقدم أمامنا. على أن الجانب الأكثر إدهاشًا في هذا الاكتشاف، هو أنه على الرغم من أن هسو أخذ يرى شريحة بعد الأخرى من الكروموسومات المنفصلة على نحو رائع، إلا أنه ظل يحصى عددها خطأ. كان يؤمن إيمانًا جازمًا بأن البشر لديهم ثمانية وأربعون كروموسومًا، العدد الذي استقر متحجرًا منذ عقدين سابقين، حتى أنه لم يشك فيه أبدًا. كان هسو مسلوب اللب بهذه اللعنة بالذات حتى أنه رفض أن يصدق نتائجه هو نفسه عندما كانت الأعداد التي يحصيها تخالف ذلك الرقم السحري. تطلب الأمر أن يتم كسر هذه اللعنة على يد خبير نباتات لم ينشأ بين علماء الوراثة البشرية.

كان ألبرت ليفان عالمًا متمرسًا في الخلايا النباتية بجامعة لوند بالسويد، ثم تحول اهتمامه إلى الخلايا الحيوانية. غدا ليفان مفتونًا بما يوجد من أوجه شبه نلحظها ما بين الكروموسوات المشوشة النظام التي تُرى في خلايا السرطان وما بين التغيرات التي يتم إحداثها عن عمد، إما

بالكيماويات أو بالإشعاع، والتي رآها أثناء أبحاثه على النباتات. حصل ليفان على بعض خلايا جنينية لنسيج الرئة، وكما فعل هسو بالضبط، فإنه أيضًا أجرى سلسلة من عمليات الاستزراع للخلايا وما لبث أن صبغها بعد أن عالجها قبل ذلك بمحلول الملح المخفف. ولكنه بخلاف ما حدث مع هسو، عندما أخذ يحصى عدد الكروموسومات في شرائح أنسجته المبسوطة لم يكن مسحورًا "بلعنة الثمانية والأربعين" ووجد باستمرار أن هناك فقط ستة وأربعين كروموسوما في تجهيزاته. ما إن نشر نتائجه في ١٩٥٦، حتى أخذ القذى يسقط عن عيون علماء الخلايا البشرية في كل مكان وسرعان ما أكدوا نتائج ليفان. أخيرًا، وبعد مرور أكثر من ثلاثين سنة، عرف العلماء الآن العدد الصحيح للكروموسومات البشرية. هناك ستة وأربعون كروموسوما في المجموعة الكاملة، ثلاثة وعشرون من كل والد.

نتج عن أمواج الصدمة التي أطلقها اكتشاف ليفان أخيرًا بعد زمن طويل أنها أدت إلى خسوف عقود من الرضا المتكاسل عن الذات، تلك العقود التي شلّت دراسة الكروموسومات البشرية. فجأة أخذ الأطباء يفكرون جديا في الكروموسومات كسبب محتمل للأمراض الوراثية عند من يرعونهم من المرضى، ويفكرون في السهولة النسبية التي يمكن بها الآن دراسة الكروموسومات البشرية باستخدام طريقة هسو التي جعلت الأبحاث لأول مرة ممكنة عمليًا. أحد هؤلاء الرواد هو جيروم ليجين طبيب الأطفال الفرنسي، الذي اتخذ لنفسه تخصص رعاية الأطفال المصابين بمتلازمة داون. لا ريب أن أغلبنا له دراية بهؤلاء الأطفال، بأعينهم التي تتباعد تباعدًا واسعًا وبما يكون لديهم غالبًا من سلوك يتفانى في التحبب للغير وسلوك من الاعتماد على الغير. وهم محبوبون حبًا عظيمًا من والديهم، إلا أن حالتهم حالة من مرض خطير، وتكون دائمًا مصحوبة بتأخر عقلي، وكثيرًا ما تكون مصحوبة بمضاعفات خبيثة في القلب. ليس غير عدد قليل جدًا من الأفراد المصابين بمتلازمة داون يعيشون حتى الثلاثينيات من عمرهم.

على الرغم من أن طبيبًا للعيون كان قد حث علماء الخلايا على أن يبحثوا عن أوجه شذوذ للكروموسومات في متلازمة داون منذ زمن بعيد يرجع إلى عام ١٩٣٢، إلا أن أحدًا لم يتنبه لإشارته. على أنه عندما سمع ليجين أحد زملاء ليفان وهو يتحدث عن كروموسوماته الستة والأربعين في اجتماع علمي في كوبنهاجن، فإنه سرعان ما قرر أن يفحص عدد

الكروموسومات في مرضاه هو نفسه المصابين بمتلازمة داون. المشكلة بالنسبة له أنه لم يكن لديه التدريب ولا الوسائل اللازمة لفعل ذلك. إلا أنه بفضل من عزيمته المثابرة لم يصده هذا عن العمل. وعثر في المستشفى التي يعمل فيها على من يعرف بالفعل كيف يستزرع الخلايا والأنسجة ولديه الرغبة في مساعدته. كان المعمل الخاص به ضيقًا وليس فيه ماء جار لاستخدامه في خطوات صبغ تجهيزاته الكروموسومية، وهكذا تفاوض من أجل استخدام مطبخ مجاور بالغ الصغر. ولم يكن لديه ميكروسكوب، ولكنه تزلف لقسم البكتريولوجيا ليسمحوا له بالحصول على أحد ميكروسكوباتهم المنبوذة. كان هذا ميكروسكوبًا باليًا للغاية حتى أن تروس عجلة ضبط وضع مسطح الميكروسكوب الذي توضع عليه الشرائح كان لابد من حشرها بورق مفضض مما يغلف قطع الشوكولاته لمنعها من الانزلاق. لم تكن لديه كاميرا مثبتة بميكروسكوبه، وبالتالي فقد رتب مع قسم الباثولوجيا أن يستخدم أجهزتهم الفوتوغرافية لمدة ساعتين في كل أسبوع. على الرغم من هذه المصاعب، إلا أن ليجين أمكنه استزراع الخلايا من عينات خزعات الجلد التي أخذها من مرضاه صغار السن.

أول من خضع من مرضاه لأبحاث الكروموسومات كان مريضًا عمره سنتين فقط. خزعات الجلد ليست بغير آلام، على أنه بفضل شجاعة هذا الصبى الصغير تمكن ليجين من اكتشاف سر متلازمة داون. تعامل ليجين مع خلايا الصبي مستخدمًا محلول الملح المخفف ثم صبغ ما جهزه هكذا، وكان أن أحصى سبعة وأربعين كروموسوما وليس ستة وأربعين. هناك كروموسوم إضافي واحد. لا ريب أنه كان كروموسوما صغيرًا جدًا، ولكنه بالنسبة لحجمه وشكله، في حدود ما كان يمكن أن يقال عنه في تلك الأيام الباكرة فإنه لا يعد شاذًا ويمكن بسهولة مضاهاته بأي من العضوين في زوج من كروموسومات طبيعية. نحن نعرف الآن أن الكروموسوم الإضافي في متلازمة داون هو رقم ٢١. الأطفال الطبيعيين لديهم نسختان فقط من كروموسوم ٢١، في حين يكون لدى أطفال متلازمة داون ثلاث نسخ منه. فلديهم ما يسمى " ثلاثية كروموسومية " لكروموسوم ٢١. (تُعطى أرقام لكل الكروموسومات البشرية من أكبرها رقم ١ حتى أصغرها رقم ٢٢، وذلك فيما عدا كروموسوم إكس وكروموسوم واي).

عندما نشرت ورقة بحث ليجين في ١٩٥٩، كان طولها يصل بالكاد إلى صفحة واحدة، ولكنها أحدثت تأثيرًا مباشرًا في المجتمع العلمي. أخيرًا تيقظ الجميع لإمكان أن تكون الأمراض الوراثية البشرية ناتجة حقًا عن اختلافات مرئية في الكروموسومات، وفي خلال السنوات القليلة التي تلت النجاح المخترق لبحث ليجين الذي توصل له بجهد شاق، إتضح أن الكثير من مزيد من الأمراض الوراثية تنتج عن كروموسومات معيبة. ثبت في النهاية أن مرضين آخرين من أمراض الطفولة هما حتى أكثر خطرًا من متلازمة داون وينتجان عن وجود كروموسوم إضافي أحدهما عند رقم ١٣ والآخر رقم ١٨. أدت فحوص الخلايا في الأنسجة المأخوذة من الأجنة المجهضة إلى أن يتضح أن الكروموسومات الإضافية كثيرًا جدًا ما تكون السبب في إنهاء الحمل قبل الأوان. من الواضح أن وجود كروموسوم إضافي أمر فيه خطر بالغ. تأثير هذه الاكتشافات هي وغيرها أنها كانت أيضًا مربكة إلى حد ما بالمعنى العميق. فالكروموسومات البشرية في نهاية الأمر ليست مستقرة وليست مما يعول عليه. فهي يمكن أن توجد منفصلة، أو أن تتضاعف، أو أن تفعل أي شيء من بين ما لا حصر له من الأشياء الغريبة، وهي بالإضافة تفعل ذلك بتكرار ينذر بالخطر. إذا كانت الكروموسومات هي مستودع طبعة تصميمنا الوراثي الزرقاء، فهي هشة إلى حد يثير الانزعاج.

أصبح عدد الكروموسومات البشرية معروفًا الآن على نحو أكيد، وعلى الرغم من هذه الحقيقة إلا أن أحدًا لم يكن يشك في أن الطريقة التي تحدد الكروموسومات بها الجنس هي الطريقة نفسها في ذبابة الفاكهة: كروموسومان لإكس عند الأنثى وكروموسوم إكس واحد عند الذكر معه كروموسوم واى لا أهمية له ملحق به ولكنه لا يفعل أي شيء. أتى بعد ذلك بطل غير متوقع مهّد الطريق للوصول للحقيقة، وهو ضابط طبيب متقاعد من سلاح الطيران الملكي الكندي. كان موراي بار أصلاً أخصائي أعصاب من جامعة وسترن أونتاريو، وانضم لسلاح الطيران كضابط طبيب، وكانت قاعدته في إنجلترا أثناء الحرب العالمية الثانية. لما كان له اهتمامه ببنية الخلية العصبية، فقد قرأ عن التغيرات التي تحدث في مظهرها تحت الميكروسكوب في الحمام الزاجل من بين كل ما عداه من أشياء. كانت محطة بار في إيست أنجليا، وكان أثناء الليالي الضبابية المظلمة في قاعدته الجوية يظل يتساءل عما إذا كانت التغيرات نفسها ربما تحدث في الخلايا العصبية لطياري قاذفات القنابل وهم يناضلون للعثور على طريق عودتهم للوطن بعد غاراتهم على ألمانيا. ظل بار محتفظًا بهذا النوع الخاص

من الفضول وعندما عاد بعد الحرب إلى حياته الجامعية، أقنع سلاح الجو الملكي الكندي أن يعطيه منحة من أربعمائة دولار ليتابع الأمر – ليس في الطيارين وإنما في القطط، وكانت قدرتها على العثور على طريقها للعودة إلى بيتها تثير أيضًا إعجابه.

كان بار كجزء من بحثه، يشرّح روتينيا الخلايا العصبية وينظر إليها تحت الميكروسكوب. ولاحظ أنه إلى جانب التغيرات في شكلها العام، وهي ما كان يهتم به كل الاهتمام، كثيرًا ما يكون هناك أيضًا بقعة قاتمة تقبع داخل النواة. بدا أن وجود هذه البقعة أو عدمه أمر لا يعتمد على الخطوات التجريبية التي يتم إجراءها على الخلايا العصبية. ولما لم يكن هناك تفسير معقول لهذه الظاهرة المحيرة، صرفها بار عن ذهنه. ثم حدث ذات ليلة، بينما هو يعمل متأخرًا في معمله، أن ألقى بار نظرة فاحصة خلال سجلاته أثناء انتظاره لانتهاء إحدى التجارب ولاحظ أمرًا بالغ الروعة. البقعة القاتمة موجودة فقط في الخلايا العصبية للقطط الإناث – ولا توجد أبدًا في خلايا الذكور. أخذ طوال الأيام القليلة التالية ينظر إلى خلايا من أنسجة أخرى وسرعان ما تبين له أن البقعة القاتمة لا يقتصر وجودها على الخلايا العصبية وحدها ولكنها موجودة في أي من خلايا الإناث التي اهتم بفحصها. قبل أن يمر زمن طويل وجد موراي بار النقطة القاتمة في الكثير من الثدييات المختلفة، وكان من الأمور المهمة لقصتنا أنه وجد هذه البقع في خلايا النساء أيضًا. ولكن ما الذي تكونه هذه البقعة القاتمة التي توجد لدى النساء ولا توجد لدي الرجال؟

أتى الفصل النهائي في اكتشاف الطريقة التي يتقرر بها الجنس لدينا بواسطة الكروموسومات وذلك عندما فحص موراي بار خلايا ذكر مريض بما يسمى متلازمة كلاينفلتر. ليس هناك أدنى شك في أن هؤلاء الأفراد ذكور، إلا أن لديهم خصى صغيرة أصابها الضمور بدرجة سيئة، ونتيجة ذلك أن مرضى كلاينفلتر عقيمون. وهم يُظهرون أيضًا ملامح جسدية تكون في الأغلب مصاحبة للنساء وكثيرًا ما تتنامى لديهم أثداء صغيرة ولكنها مرئية على نحو مؤكد. وينمو على وجوههم القليل من الشعر أو هو لا ينمو على الإطلاق ويكونون عرضة لهشاشة العظام في اللاحق من حياتهم. ثم إن خلايا مريض بار المصاب بكلاينفلتر تحوى البقعة القاتمة. هل وجود هذه البقعة – التي سرعان ما سميت جسيم بار – هو المسئول عن الملامح الأنثوية في هذا الرجل؟

كان على التفسير الكامل للأمر أن ينتظر لعشرة أعوام أخرى حتى يتنبه عالمان بريطانيان من علماء الخلايا لاكتشاف ليجين للكروموسوم الإضافي في متلازمة داون ويجدا أن متلازمة كلاينفلتر هي أيضًا مصحوبة بكروموسوم إضافي، هذان العالمان هما بات جاكوبز وجون سترونج. فوجدا في خلايا مريض عمره ٢٤ عامًا سبعة وأربعين كروموسوما وليس ستة وأربعين. جرى هذا الاكتشاف في زمن سابق للوقت الذي أمكن فيه تعيين الكروموسومات الفردية على نحو قاطع بواسطة التكنيكات التي استخدمتها أنا على كروموسوماتي الخاصة بي كما وصفت في الفصل الثاني، وبالتالي فإن جاكوبز وسترونج لم يتمكنا من أن يكونا واثقين ثقة مطلقة من هوية الكروموسوم الإضافي. ولكنهما استنتجا بصواب أنه نسخة إضافية من كروموسوم إكس البشري. كان هذا اكتشافًا خطيرًا فيما يتعلق بتعيين الميكانزم الكروموسومي الصحيح الذي يقرر الجنس في البشر. كان لدى الشاب المريض بمتلازمة كلاينفلتر كروموسومان اثنان من نوع إكس، ولكنه لديه أيضًا كروموسوم من نوع واي. يعني هذا أنه من الممكن في نهاية الأمر أن الجنس عند البشر لا يتقرر حسب عدد كروموسومات إكس. لو كان يتقرر هكذا للزم أن يكون مريض كلاينفلتر امرأة لأن لديه كروموسومان من نوع إكس. على أن من المؤكد أنه ليس امرأة. ظل الجميع طوال السنين وهم يفترضون بعماء أن البشر يتبعون القواعد نفسها مثل ذباب الفاكهة. ولكن لو كان هذا الشاب ذبابة فاكهة فإنه مع ما لديه من كروموسومين اثنين من نوع إكس سيكون أنثى بصرف النظر عما إذا كان أو لم يكن يمتلك كروموسوما من نوع واى. فجأة تحولت البؤرة إلى التركيز على ذلك الكروموسوم الذي ظل وحيدًا مهملاً بين كروموسوماتنا، كروموسوم واي. ثمة شيء ما في كروموسوم واي قد منع هذا الفرد من أن يتنامى كامرأة.

سرعان ما وفد التأكيد على الدور المحوري الذي يلعبه كروموسوم واي البشرى وذلك عن طريق مرض وراثي مختلف يسمى متلازمة تيرنر. النساء المصابات بمتلازمة تيرنر يكن عادة أقصر من الطول المتوسط وقد هزل نمو أثدائهن وتكون المبايض عندهن كبقايا غير مكتملة النمو. ولديهن أيضًا كروموسوم إكس واحد بدلاً من اثنين – ولكنهن بلا جدال إناث. مرة أخرى يثبت من ذلك أن البشر لا يتبعون قواعد ذباب الفاكهة، حيث عندما يوجد كروموسوم إكس واحد عند الذباب يجعل الحشرة من الذكور. أصبح واضحًا الآن

أن وجود أو غياب كروموسوم واي، وليس عدد كروموسومات إكس، هو الذي يحدد ما إذا كان الجنين البشرى سوف يتنامى إلى ولد أو بنت.

قبل مرور زمن طويل، وُجد أن هناك نساء طبيعيات إلى أكمل حد ولديهن ثلاثة أو حتى أربعة كروموسومات من نوع إكس، وكان واضحًا أنهن لا يعانين من أي آثار مرضيّة. كان هذا أمرًا مفاجئًا، باعتبار مدى الضرر الذي يحدث عادة عندما يكون هناك حتى كروموسوم واحد إضافي، كما في متلازمة داون. لابد وأن هناك شيئًا خاصًا جدًا فيما يتعلق بكروموسوم إكس. تم حل اللغز في جزء منه عندما صُبغت خلايا هاته النسوة، هي وخلايا المرضى بمتلازمة تيرنر بالصبغة اللازمة لجسيمات بار. لم يكن هناك ما يرى من هذه الجسيمات في أي مكان عند النسوة المصابات بمتلازمة تيرنر، أما في خلايا النساء اللاتي لديهن كروموسوم إكس إضافي فقد وجدت جسيمات بار إضافية. لم يحتاج الباحثون لزمن طويل ليدركوا أن عدد جسيمات بار كان دائمًا "أقل بواحد" عن عدد كروموسومات إكس. كان يرد أحيانًا في الأبحاث السابقة عن الحشرات وصف لكروموسومات تكثفت إلى بقع قاتمة الصبغة وأصبحت في الوقت نفسه بلا نشاط. ربما تكون جسيمات بار كروموسومات إكس قد انكمشت على نحو مماثل وأصبحت جيناتها خامدة. لما كان عدد جسيمات بار دائمًا أقل بواحد عن عدد كروموسومات إكس، فقد بدا الأمر وكأن ما يحدث في أنثى الإنسان الطبيعية هو أن أحد كروموسومات إكس يُترك في حالة نشاط وجيناته تشعل كل أسطوانات النشاط، بينما كروموسومات إكس الأخرى مغلقة.

كان هذا معقولاً لأنه يجيب عن مسألة مقلقة كانت تتنامى بين علماء الوراثة، وتدور حول العدد المختلف لكروموسومات إكس في الرجال والنساء. هناك تأثيرات خطيرة لامتلاك العدد الخطأ من الكروموسومات، كما في متلازمة داون وغيرها من الأمراض، حيث توجد ثلاث نسخ من أحد الكروموسومات بدلاً من الاثنين المعتادين، وهذه التأثيرات جعلت من الواضح أن امتلاك العدد الصحيح من نسخ أحد الكروموسومات أمر مهم لسلامة الصحة. الأمر وكأن الجسم يحتاج للجرعة المناسبة بالضبط من الجينات: جرعة ليست أكثر وليست أقل مما ينبغي. المشكلة هي أنه إذا كان هذا صحيحًا، لماذا يبدو أن ليس هناك أهمية لحقيقة أن النساء يكون لديهن عدد من نسخ جينات كروموسوم إكس هو ضعف عدد ما عند الرجال؟

من المؤكد أن وجود هذا التفاوت بين الجنسين ينبغي أن يؤدى حتمًا إلى أوجه شذوذ خطيرة جدًا في أحد الجنسين أو الآخر؟

حل هذه المفارقة هو أنه في المرأة يكون واحد من كروموسومى إكس خامدًا، تاركًا جينات كروموسوم إكس الباقى لديها هي وحدها الجينات القادرة على فعل شيء. كروموسوم إكس الخامد ينكمش إلى البقعة القاتمة التي اكتشفها أولاً موراي بار. ومن الناحية الأخرى، فإن كرموسوم إكس الوحيد في الرجل لا يكون خامدًا وهو دائمًا في حالة انطلاق. النتيجة هي أن الخلايا عند كل من الرجال والنساء تستخدم جينات كروموسوم إكس واحد فقط. وبالتالي لا يوجد فارق بين الرجال والنساء في جرعة جينات كرموسوم إكس النشط. وكلاهما معًا يدبران أمورهما بكروموسوم إكس نشط واحد. الرجال ينالون من أمهاتهم دائمًا ما لديهم من كروموسوم إكس وحيد، أما النساء فيتلقين كروموسومي إكس، واحد من كل واحد من الوالدين. لا حاجة عند الرجال إلى قرار يتخذ حول أى كروموسوم يُجعل خامدًا وأي كروموسوم يبقى نشيطًا، أما في الجنين الأنثى، فإنه يحدث عند مرحلة مبكرة جدًا من التنامي أن تقوم الخلايا بإخماد أحد كروموسومي إكس، إما ذلك الآتي من الأم، أو ذلك الآتي من الأب.

عندما تقوم خلية في الجنين بإخماد نشاط واحد أو الآخر من كروموسومي إكس، فإن هذا يكون إخمادًا دائمًا ولا عكوسيًا. وكل خلية تنحدر من هذه، يكون فيها دائمًا كروموسوم إكس نفسه خامدًا، وبالمثل فإن كروموسوم إكس الآخر يكون دائمًا نشطًا. عندما تكون هناك امرأة فإنها تتخذ بالمعنى الحرفي شكل الفسيفساء المصنوعة من رقع من الخلايا بعضها يكون فيها أحد كروموسومي إكس فاعلاً بينما كروموسوم إكس الآخر لا يفعل شيئًا ويتكثف في شكل جسيم بار، ورقع أخرى يبقى فيها الكروموسوم الآخر نشطًا بينما يكون الكروموسوم الأول خامدًا. من المستحيل أن نرى ذلك من الخارج، لأننا بخلاف بعض الحيوانات، ليس لدينا جينات على كروموسومات إكس تؤثر في ملامح مثل البشرة أو لون الشعر. ولكن القطط لديها هذا، وكذلك ما يُرى من نقط ملونة فوق درع السلحفاة، وكل هذا في الإناث، وهو ناتج عن تأثير تلك الفسيفساء. فيما يبدو فإنه في معظم الثدييات، بما في ذلك البشر، عندما يُخمد نشاط كروموسوم إكس في أي خلية جنينية بعينها

فإن هذا يحدث على نحو عشوائي بالكامل. فهو يمكن أن يحدث إما في كروموسوم إكس الآتي من الأم أو ذلك الآتي من الأب. هذا هو الحال في معظم الثدييات. أما في الجرابيات(*) مثل حيوان الأبوسوم(*) والكنغر فنجد دائمًا أن كروموسوم إكس الآتي من الأب هو الذي يُخمد نشاطه بينما تستمع الخلايا إلى الكروموسوم الموروث من الأم فقط.

وأخيرًا جدًا، بعد أربعين سنة من التشوش والقرارات الخطأ، تحدد الجوهر الوراثي للجنسانية البشرية – الفارق الوراثي الجوهري بين الرجال والنساء – تحدد في حيز ضيق من عنصر واحد لا غير : كروموسوم واي. إذا كان لديك كروموسوم واي ستكون رجلاً. ومن ليس لديهم هذا الكروموسوم سينتهي حالهم إلى امرأة – الأمر بهذه البساطة. ولكن أي شيء بالضبط في هذا الكروموسوم الصغير يضفي عليه السلطة لأن يقرر بين وجود ذكر أو أنثى، أي أن يقرر أعمق وأهم فارق بشري، القرار الذي يسبب الكثير من المتعة والألم، والكثير من البهجة والمعاناة؟ إن هذا الكيان الوحيد الدخيل في الجينوم الذي كان يعد حتى وقت قريب غير مهم، غدا يجد نفسه الآن وقد سلطت عليه الأضواء، وقد بدأ البحث للكشف عن أسراره الحميمة ومصدر قوته الهائلة. هذا الكرموسوم بعد أن كان ينظر إليه كأقل الكروموسومات كلها أهمية، تكشّف الآن أنه يمسك بمفتاح بوابة جنسانية الإنسان. ولكن كيف يفعل ذلك؟ أول ما يلزم فعله هو العثور على المكان الذي تقع فيه هذه القوة فوق كروموسوم واي. هكذا بدأ تصيد جين الجنس.

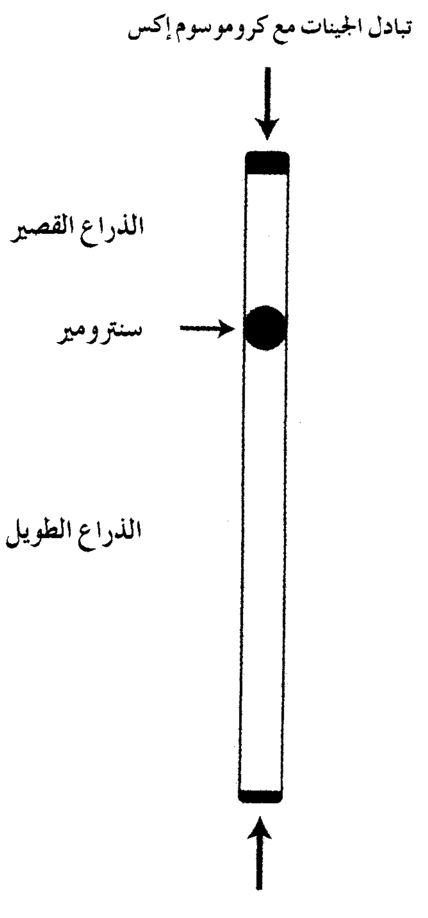
(*) الجرابيات : ثدييات يكون وليدها منقوص النمو وتحمله الأنثى عادة في جراب بطني، وهي توجد أساسًا في استراليا وأمريكا. (المترجم)

(*) الأبوسوم : حيوان من ذوات الجراب في أمريكا ويتظاهر بالموت عند الخطر. (المترجم)

6
كيف يُصنع الرجل

يحتاج الصياد في أي عملية قنص إلى معرفة المكان الذي يبحث فيه عن طريدته، والعثور على الجينات ليس فيه استثناء من ذلك. يعرف الصيادون أن جين الجنس يكمن في بعض مكان على كروموسوم واي – ولكن أين؟ كروموسوم واي غير عادي من نواحي كثيرة، وهو ينتقل من أحد الأجيال للجيل التالي دون رفيق، وهو واحد من بين أصغر الكروموسومات البشرية، وعلى الرغم من هذا كله فإنه يبقى محتفظًا بالبنية العامة نفسها مثل الكروموسومات الأخرى. تنقسم كل الكروموسومات البشرية إلى جزئين، يسميان "بذراعي" الكروموسوم، وهما يرتبطان معًا بتركيب اسمه "السنترومير". مهمة السنترومير هي أن يبقى على ذراعي الكروموسوم متماسكين معًا في الخلايا المنقسمة حتى نهاية آخر دقيقة حتى لا يتبعثرا في كل مكان. يوجد السنترومير أيضًا عند مكان اتصال الخيوط غير المرئية التي تجذب الكروموسومات لتنفصل، تصطف الجينات بكل ما لها من أهمية على الكروموسوم بطول ذراعيه على كلا جانبى السنترومير، وحيث إن السنترومير لا يكون أبدًا في المنتصف بالضبط من الكروموسوم، فإن أحد الذراعين يكون دائمًا أطول من الآخر. وهكذا فإنهما بما هو معقول يسميان بالذراع الطويل والذراع القصير.

هناك فارق كبير في طول ذراعي كروموسوم واي البشري، ويصل طول الذراع الطويل عادة إلى ما يقرب من أربعة أمثال طول الذراع القصير (انظر شكل١). وأنا أقول "عادة" لأنه يثبت في النهاية أن هناك فروقًا لها قدرها بين أفراد الرجال في الطول الكلي للذراع الطويل لكروموسوم واي. بعض الرجال لديهم كروموسوم واي أطول كثيرًا عن الآخرين، وهذه الفروق في الطول متوارثة. تبين في النهاية أن الذراع الطويل لكروموسوم واي



شكل ١ : كروموسوم واي

عندي أطول قليلاً من المتوسط، ومن المفترض أن يكون كروموسوم واي هكذا عند سير ريتشارد أيضًا. ومن الناحية الأخرى فإن التباين في طول الذراع القصير لكروموسوم واي يكون بدرجة أقل كثيرًا، كما أن له خاصية أخرى تثير الاهتمام. عند الطرف البعيد بالضبط، عند أبعد مسافة من السنترومير، توجد قطعة صغيرة تتبادل بالفعل دنا مع كروموسوم إكس أثناء فترة العناق الوجيزة قبل انقسام الخلية. يعنى هذا أن جين الجنس لا يمكن أن يكون موضعه، فيما يحتمل، عند الطرف بالضبط من الذراع القصير، وإلا لأمكن له عندها أن ينتقل على نحو منتظم إلى كروموسوم إكس. ونحن نعرف أن أيًّا مما يسبب الذكورة لا يوجد على كروموسوم إكس. وبالتالي فإن الطرف بالضبط من ذراع كروموسوم واي القصير هو وجزء بالغ الصغر عند نهاية الذراع الطويل لا يمكن لهما للسبب نفسه أن يكونا موضع اختباء جين الجنس. إلا أن هذا الموضع يمكن أن يكون في أي مكان فوق باقي الذراع القصير أو في أي مكان بطول كل الذراع الطويل تقريبًا. على أن من الضروري أن يكون كروموسوم واي كله صحيحًا لينتج رجلاً، وهذا يطرح أن هناك جينات كثيرة جدًا تساهم في الأمر، أو ترى هل يتركز العنصر الحاسم في امتداد قصير لا غير من الكروموسوم؟

أتت أول مفاتيح اللغز في ١٩٦٦. كانت بات جاكوبز مع جون سترونج أول من عثر على كروموسوم إكس الإضافي في مرضى متلازمة كلاينفلتر قبلها بسنين قليلة، وفي ١٩٦٦ وصفت بات حالتين غير عاديتين وقعت عليهما أثناء أبحاثها كعالمة للخلايا في إدنبرة. بين آلاف المرضى الذين تفحصت هي وزملاؤها كروموسوماتها لقيت بات امرأتين غير عاديتين. لم تكن أي منهما تحيض قط، وكلتاهما تعانيان من نقص في نمو الأثداء هي والصفات الجنسية الثانوية(*) الأخرى، ولكنهما فيما عدا ذلك تعدان دون أي خطأ امرأتان لهما طول وذكاء سويان. تبين من فحص خلاياهما أن كلا المرأتين لديهما كروموسوم إكس واحد فقط بدلاً من الكروموسومين الطبيعيين. على أن خلاياهما تحوي أيضًا كروموسوما بالغ الشذوذ. بدأ من مظهره – أي من نمط الشرائط القاتمة والفاتحة التي تكشف عنها صبغة

(*) الصفات الجنسية الثانوية: الملامح التي تميز أحد الجنسين عن الآخر فيما عدا الأعضاء الجنسية، أي الملامح مثل توزيع الشعر والدهن وحجم الأثداء... إلخ. (المترجم)

جيمسا نفسها التي استخدمتُها لتعيين كروموسوماتي – وكأنه كروموسوم واي، وبدلاً من الذراع القصير فإن لديه ذراعًا ثانيًا طويلاً. هذا النمط من الكروموسوم الذي أعيد تنظيمه يسمى "أيسوكروموسوم" (كروموسوم مثيل)، وهو في الواقع ليس مما لا يشيع وجوده بين الكروموسومات الأخرى، حيث يسبب ذلك مدى من الأعراض يتضمن دائمًا في الغالب التأخر العقلي. لم يكن قد تم أبدًا من قبل رؤية أيسوكروموسوم لكروموسوم واي ومن الواضح أن وجوده لم يسبب أي خلل عقلي في هاتين المرأتين. على أنه بقيت هناك حقيقة أن لديهما شدفة كبيرة من كروموسوم واي –بما في ذلك نصيب مزدوج من ذراعه الطويل– ومع ذلك فهما لا تزالا من النساء. طرح هذا أن جين الجنس لا يمكن أن يكون فوق الذراع الطويل لكروموسوم واي. فلو كان موضعه هناك، لما كانت هاتان المريضتان من النساء، ولكانتا بدل ذلك من الرجال. لدينا هكذا عملية استبعاد، أولاً استبعاد طرف الذراع القصير، ثم استبعاد كل الذراع الطويل لكروموسوم واي. هكذا يضيق نطاق البحث – إلا أن الوصول على نحو أقرب للجين الذي يخلق الرجال أمر كان عليه الانتظار حتى تأتي الصورة الجزيئية كاسحة الطريق خلال علم الوراثة في السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين.

تُصنع الجينات من دنا وهي تقبع على الكروموسومات. بعد سلسلة طويلة من الاختراقات التكنيكية الفذة الناجحة أمكن بحلول الثمانينيات من القرن العشرين تشريح الكروموسومات لآخر مستوياتها – مستوى تتابع القواعد في دناها. أصبح في الإمكان الآن بسهولة تعيين أوجه شذوذ بالغة الدقة في الكروموسومات باستخدام أنابيب الاختبار وهي أوجه شذوذ يبلغ من صغرها البالغ أنها غير مرئية حتى باستخدام أقوى الميكروسكوبات. تم أولاً تكسير مقاطع من أذرع الكروموسوم، ثم تكسير الكروموسوم بأكمله إلى شظايا صغيرة بما يكفي لأن يغدو تتابع قواعد دناها مقروءًا بالكامل. حدث تقدم على نحو لا يمكن تخيله في زمن سابق حتى بعشر سنوات للكشف عن كل الجينوم البشرى بأقصى تفاصيل التحليل، وأخذت الكروموسومات خلال مدى زمني قصير جدًا تكشف عن أسرارها. لم تعد بعد تلك الأشباح الملغزة التي تظهر وتختفي أثناء دورة حياة الخلية. رُسمت خريطة الكروموسومات كما ترسم خريطة لقارة داخلية لم تكن قد استكشفت، وبدأ ذلك أولاً بالعثور على نقط ثابتة تكون نقطًا مرجعية، ثم تلي ذلك استخدام هذه النقط لإجراء مسح مثلثات لسائر المنظر العام. تم أولاً تحديد موضع جينات الأمراض المتوارثة الرئيسية مثل التلف الكيسى، وأمراض الحثل

العضلي ومعها أشكال عديدة من السرطان الوراثي، وحُدد أولاً موضع الكروموسومات الخاصة بها، ثم تم تتبعها وقراءة تتابع قواعد دناها. وتم العثور على طفرات دنا التي تسبب هذه الأمراض الرهيبة وسرعان ما نشأت اختبارت سريعة لتشخيصها.

كان ذلك زمنًا مثيرًا رائعًا أتذكره كل التذكر. في كل أسبوع تقريبًا كان يُعلن في الدوريات العلمية، كما كان يعلن كثيرًا في الصحافة الجماهيرية أيضًا، عن اكتشاف جينات جديدة للأمراض. وكانت المنافسة على العثور عليها منافسة شديدة وتجرى الدعاية عنها جيدًا. دار السباق بين جماعات البحث القائدة ليشدنا جميعًا إلى مشهد هذه المباراة حيث جائزة الفوز هي مجد الوصول أولاً، أما الخاسرون فلا ينالون شيئًا.

على الرغم من أن جين الجنس كان جين لا يعتقد عمومًا أنه يسبب أي مرض، إلا أن سباق العثور عليه كان يجرى محمومًا بما يماثل السباق للجينات المرضية. أدى البحث السابق لبات جاكوبز مع مريضتيها المرأتين إلى تضييق مكان البحث عن موضع الجين ليكون في الذراع القصير لكروموسوم واي. هذا الذراع وإن كان جزيرة ضئيلة تحت الميكروسكوب، إلا أنه يظل كقارة فسيحة بالمقياس الجزيئي، فطوله لا يقل عن اثنى عشر مليون قاعدة لدنا. ربما يكون كوم القش قد تحدد، ولكن الإبرة ما زالت مخبوءة فيه. كيف يمكن للعلماء أن يجعلوا هذا الجين داخل مدى مدفعيتهم الجزيئية، تلك المصفوفة من التكنيكات الجديدة التي تستطيع أن تحدد الجين تحديدًا نهائيًا دقيقًا وتكتشف تتابع قواعد دناه؟ في ذلك الوقت من أواخر ثمانينيات القرن العشرين، كان يجب أن يكون تحديد موضع الهدف مضبوطًا بما يدخل في نطاق مئات آلاف معدودة من قواعد دنا. ينبغي على علماء الوراثة أن يعرفوا أين يوجهون نيرانهم على ذراع كروموسوم به اثنا عشر مليون قاعدة.

لم يكن ما حدث بعدها هو المرة الأولى التي يثبت فيها أن أحد المرضى غير العاديين هو العامل الحاسم. الحالة الأولى كانت لمريضة لديها كروموسوم إكس واحد فقط، ولكنها عندها ذراع قصير لكروموسوم واي مغروس فوق واحد من كروموسوماتها الأخرى – الكروموسوم رقم ٢٢. يسمى هذا النوع من التغير بأنه "انتقال الموضع"، حيث تنفصل بعيدًا أجزاء من أحد الكروموسومات وتلحق نفسها بكروموسومات أخرى، وهذا أمر ربما

يكون من المدهش أنه شائع نسبيًا. طالما أن الانتقال يكون كاملاً ولا يكون هناك فقدان لأي جين، أو لا يكون هناك تكسر للجين إلى قسمين، فإن انتقالات الموضع يمكن أن تكون تمامًا بلا ضرر للأفراد الحاملين لها. لا تهتم معظم الجينات عموما بما يكونه الكروموسوم الذي تقع عليه. تنشأ المتاعب فقط إذا حدث بسبب انتقالات الموضع أن يتلقى أطفال الحاملين لها المجموعة الخطأ من الجينات، إما أكثر كثيرًا أو أقل كثيرًا مما ينبغي.

في سنة ١٩٨٦ غدت المريضة صاحبة انتقال الموضع واي: ٢٢ تحت رعاية دافيد بيج، هو عالم يعمل في معهد هوايتهد في كامبردج بماساتشوسيتس، وهو أحد أكثر المعاهد تقدمًا في العالم من بين معاهد الأبحاث البيولوجية. كان بيج مهتمًا بكروموسوم واي منذ زمن طويل، وقد تجمع لديه بالفعل مجموعة كاملة من شظايا دناه، استنسخ كل منها داخل البكتريا، وهي تغطي كل الذراع القصير للكروموسوم. لا أود أن أمط في الاستعارة المجازية لأكثر مما يلزم، إلا أننا يمكننا القول بأن بيج قد قسّم كوم القش إلى مئات عديدة من البالات. تمكن بيج باستخدام هذه الشظايا من أن يتأكد مما إذا كان الواحد من كروموسومات واي كاملاً وصحيحًا أو أن هناك قطاعات صغيرة تنقصه، وأمكنه إجراء ذلك بمجرد اختبار دنا الكروموسوم.

عندما تفحص بيج دنا مريضته الأنثى، اكتشف أن كروموسوم واي الذي ألصق نفسه لكروموسوم ٢٢ لديها لم يكن كاملاً. كان هذا كما توقع بيج: ذلك أنه لو كان الذراع القصير قد انتقل بأكمله، فإنه كما يحاج بيج سيكون هكذا قد حمل جين الجنس معه ولكانت الحالة لرجل – الذراع الذي انتقل موضعه كان ينقصه قطاع صغير من كروموسوم واي يبلغ طوله ١٦٠٠٠٠ من قواعد دنا. يعد هذا بكل تأكيد شدفة كبيرة جدًا من دنا ولكنها تظل حوالي ١ في المائه فقط من دنا الذراع القصير. لما كانت فحوص بيج لدنا تثبت أن باقي الذراع القصير لكروموسوم واي عند المرأة قد انتقل من موضعه سليمًا، فإن هذه المريضة الواحدة قد ضيقت من نطاق البحث عن جين الجنس إلى هذا القطاع الصغير نسبيًا من دنا، وهو نطاق يدخل هكذا في مدى مهارات تحديد تتابع قواعد دنا وقتها.

تعززت ثقة بيج في أنه أخذ يطبق في هجومه على جين الجنس عندما عثر على مريض آخر لديه وجه شذوذ – رجل بدلاً من أن يكون لديه مجموعة إكس واي الطبيعية عند الذكر كان لديه كروموسومان اثنان من نوع إكس، وبالتالي فإنه ينبغي حسب القاعدة أن يكون امرأة. وبدت كروموسوماته طبيعية تمامًا تحت الميكروسكوب، دون أي علامة مرئية لكروموسوم واي أو أي أجزاء منه. ولكن عندما اختبر دافيد بيج دنا هذا الرجل إزاء طاقم اختباراته لشظايا كروموسوم واي وجد أن الرجل لديه القطاع نفسه من الكروموسوم، نفس البالة من كوم القش، القطاع الذي كان منقوصًا عند المرأة التي لديها انتقال لموضع الكروموسوم واي. كان القطاع عند هذا الرجل يستقر في بعض مكان فوق واحد من الكروموسومات الأخرى وهو فحسب أصغر جدًا من أن تراه العين.

كان في هذا توليفة رائعة من مجموعتين مستقلتين تمامًا من الأدلة غير المباشرة. هناك أولاً مريضة أنثى لديها ذراع قصير لكروموسوم واي ينقصه مجرد قطاع صغير نسبيًا من دنا، ثم مريض آخر هو هذه المرة رجل، لا يكاد يكون عنده أي شيء من كروموسوم واي – فيما عدا ذلك القطاع المنقوص في المرأة المريضة. هكذا أوضح بيج بطريقة تتجاوز أي شك أنه من غير الضروري وجود كروموسوم واي كامل ليغدو المرء رجلاً. ثم الأهم من كل شيء، أنه قد ضيق من نطاق البحث عن جين الجنس لينحصر في جزء بالغ الصغر من كروموسوم واي، يقع جيدًا في مدى ترسانة أسلحته الجزيئية. لقد اقترب هكذا من هدفه كل الاقتراب.

بعد شهور قليلة من قذف النيران المستمر على هذا الامتداد الحاسم من كروموسوم واي باستخدام أحدث أدوات حرفة الهندسة الوراثية، وجد دافيد بيج أحد الجينات وأعطاه اسمًا شفريًا هو دي بي١٠٠٧ (DP١٠٠٧). أنا واثق تمامًا من أني لست الوحيد الذي لاحظ أن الحرفين هما أول حرفين في اسمه وأن هناك نغمة ذكورية معينة في الأرقام الثلاثة الأخيرة(*). سرعان ما أجرى بيج وفريقه تحليلاً لتتابع قواعد دنا في جين دي بي ١٠٠٧ واستخدموا هذه المعلومات ليستنتجوا منها نوع الجين الذي يتعاملون معه. كما رأينا في الفصل الثالث،

(*) الأرقام (٠٠٧ – 007) ترمز في أفلام سينمائية لشخصية جيمس بوند عميل المخابرات المشهور. (المترجم)

فإن دنا هو شفرة خطية طويلة تعطي للخلايا التعليمات عن طريقة صنع البروتينات، وتقرأ الخلايا هذه التعليمات لتقرر منها ترتيب الأحماض الأمينية في البروتينات التي تبنيها. عندما تقرأ الخلايا أحد الجينات فإنها تتعلم أي الأحماض الأمينية سوف تستخدمها وبأي ترتيب، وذلك عند تشكيل البروتين المناظر للجين. يستطيع العلماء أن يفعلوا الشيء نفسه. يستطيع العلماء بطريقة واضحة تمامًا استنتاج ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين الذي يحدده أي جين وذلك بأن يقرأوه عن طريق معرفة تتابع قواعد دنا. تتابع الأحماض الأمينية في أحد البروتينات هو الذي يقرر وظيفته، ولهذا السبب فإن البروتينات التي تؤدي أشياء متشابهة يكون لديها تتابعات متشابهة للأحماض الأمينية. إذا عثر أحد العلماء على جين جديد، كما كان يأمل دافيد بيج بشأن "دي بي ١٠٠٧"، فإن المقارنة بين تتابع الأحماض الأمينية للبروتين الذي يشفر له الجين مع التتابعات في بروتينات معروفة يمكن أن تعطي مفتاحًا كبيرًا لحل لغز ما قد يؤديه البروتين في الخلية. عندما أجرى دافيد بيج هذه المقارنات مع جين دي بي ١٠٠٧ ظهرت نتيجة تفرض نفسها بقوة حاسمة.

الجين الذي اكتشفه بيج في المكان المناسب بالضبط على كروموسوم واي يحوي تعليمات دنا لبناء بروتين يحمل مشابهة ملحوظة لعائلة من البروتينات كانت معروفة من قبل للعلماء معرفة جيدة. وهي تسمى "عوامل النسخ"، ومهمتها أن تقوم بدور أزرار جزيئية تعمل كأداة تشغيل وإيقاف، فهي تشغل جينات أخرى أو توقف عملها. كان هذا الاكتشاف أفضل من أن يصدَّق. لم يكن هناك أحد يتصور على نحو جدي أن كل ما يصنع رجلاً يمكن أن يكون متضمنًا داخل جين واحد. إذا كان الجنس يتقرر بجين واحد لا غير، كما أصبح يبدو مرجحًا على نحو متزايد فإن هذا الجين لابد وأن يكون نوعًا من زر تشغيل رئيسي، زر ما إن يُضغط حتى ينشّط انسياب التيار في كل العمليات اللازمة لبناء رجل.

عندما أجرى بيج وزملاؤه مقارنات الأحماض الأمينية إزاء دي بي ١٠٠٧، عينت هذه المقارنات أن هذا الجين هو زر تشغيل جزيئي وذلك بفضل من تركيب جزيئي من داخله له اسم برنين من القرون الوسطى هو "إصبع الزنك"، وهو تركيب تتشارك فيها الأزرار الجزيئية الأخرى من نوع عوامل النسخ. كم هو ملائم أن يتخذ زر التشغيل الرئيسي للذكر شكل القفاز الطويل الواقي للفرسان، الإصبع المطلي بالزنك الذي يشير إلى اتجاه الطريق

لحياة من الفروسية والمغامرة. والحقيقة أن اسم إصبع الزنك له أصل لغوي أكثر واقعية بكثير. فهو قد سمي هكذا بسبب شكل جزيئه: هناك قطعة منه تبرز خارجًا وترتبط بذرة زنك. على أي حال فإن الجين الجديد الذي سمي أولاً بالاسم الكودي دي بي ١٠٠٧ عُمد الآن باسم " زفي" ZFY – كمخصورة للكلمات الإنجليزية التي تعنى إصبع الزنك الموجود على كروموسوم واي، (Zinc Finger on the Y chromosome) . عندما جمّع دافيد بيج كل هذه الأدلة مع اكتشافه لجين مماثل في المكان المناسب على كروموسوم واي عند الفئران، أحس بثقة كافية لأن يعلن اكتشافه على العالم، وظهر إعلانه في وقت قياسي، في طبعة ليلة عيد الميلاد من عام ١٩٨٧ في المجلة العلمية الأمريكية المشهورة "سِل" (الخلية). في وسع القارئ أن يتخيل فحسب كيف أن أفراد فرق البحث الأخرى في العالم كله الذين كانوا يتسابقون للفوز بجائزة السباق نفسه قد غص حلقهم جميعًا في اليوم التالي للإعلان. خسارة السباق للعثور على أي جين فيها ما يكفي من الإزعاج، أما ما يثير الحنق بوجه أخص فهو أن يُدفع بالمتسابق إلى مركز ثانوي في سباق البحث عن جوهر الذكورة – خاصة إذا كان هو نفسه رجلاً. لم يعد مما يُعد بعد من المصادفات أن دافيد بيج قد عمّد الشظية الحاسمة من دنا باسم دي بي ١٠٠٧، جامعًا بين أول حروف من اسمه مع رخصة بالقتل. إلا أن هذا النصر كانت حياته قصيرة مثل الكثير من انتصارات جيمس بوند.

كان أول رد فعل للعلماء إزاء ما نشر في مجلة "سِل" هو تحمسهم له. بدا بالفعل وكأن عملية صيد العنصر الحيوي الذي يميز أساسًا الرجال عن النساء قد وصلت أخيرًا إلى نهاية ناجحة. ظهرت الإجابة واضحة وغاية في الروعة. هناك جين واحد على كروموسوم واي يعمل كزر تشغيل، وعندما ينشط فإنه يأخذ في تشغيل سلسلة من الجينات الأخرى، مازالت وقتذاك غير معروفة، وتحول الجنين عن اتجاه تناميه الطبيعي إلى أنثى وبدلاً من ذلك تدفعه في اتجاه مسار مختلف، مسار يؤدي إلى الذكورة.

على أنه حتى قبل انتهاء علامات الترحيب بما أعلنه بيج، ما لبثت أن أخذت تظهر تصدعات هينة في اكتشافه المحكم ظاهريًا لجين "زافي". أحد هذه التصدعات هو أنه قد عثر على جين مماثل فوق كروموسوم إكس. هذه الملاحظة التي تضمنتها ورقة بحث بيج، لم ينظر لها في أول الأمر كعقبة لا يمكن التغلب عليها، إلا أنها كانت تطرح بالفعل أنه ربما تكون هناك بعض

تعديلات ضرورية. لدينا في نهاية الأمر تلك الأبحاث الدقيقة على الكروموسوم التي تستنتج بحسم أن جينًا واحدًا على كروموسوم واي هو معًا الجين اللازم والجين الكافي لتنامي الذكورة. لم يتمكن اختبار تماثل دنا من أن يخبرنا بما إذا كان الجين المناظر على كروموسوم إكس المسمى "زفكس" (ZFX) هو جين نشط أو غير نشط. أحد التفسيرات الممكنة هو أنه جين تعرض لطفرة أوقفت نشاطه في بعض وقت من الماضي وبقي متلكئًا فوق ما يسمى بأنه "جين كاذب"، جين شبحي ما زال موجودًا ولكنه قد جرح جرحًا قاتلاً بالطفر و لم يُعد بعد قادرًا على أداء وظيفته ويحوي الجينوم البشري عددًا كبيرًا من الجينات الكاذبة تهيم طول الوقت بلا هدف. عندما يُطرح أن هذه النسخة على كروموسوم إكس هي بالمثل جين عاجز هكذا فإن هذا الطرح ليس بأمر بعيد الاحتمال بأي حال.

إلا أن دور جين "زفي" في شغل الوظيفة المبهرة كجين للجنس دور قد انتهى عندما أصيب بجرح قاتل مع اكتشاف أن حيوانات الولّب(*) وغيرها من الجرابيات لا يكون موقع هذا الجين فيها فوق كروموسوم واي بأي حال، وإنما يوجد في موقع آخر على الكروموسومات الأخرى التي لا دور لها في تقرير الجنس. أدت هذه النتيجة إلى خيار واضح. إما أن الجرابيات تستخدم منظومة مختلفة تمامًا لتحديد الجنس، وهذا أمر غير مرجح، وإما ان جين "زفي" هو في نهاية الأمر ليس بجين الجنس. لعل السباق لم ينته بعد وربما ينبغي رد الميدالية الذهبية.

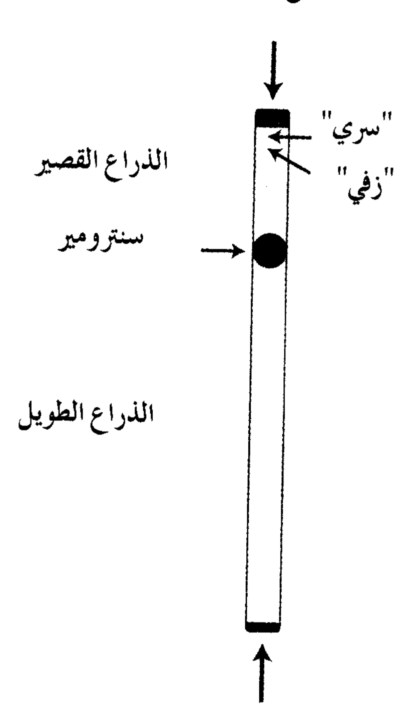
في أثناء ذلك اكتشفت مراكز أبحاث أخرى عددًا قليلاً من الرجال لديهم الكروموسومان إكس إكس وينقصهم وجود جين "زفي". على أن هؤلاء المرضى، كان لدى كل واحد منهم بالفعل قطاع قصير جدًا من كروموسوم واي هو جين على مسافة أكثر قربًا لطرف الذراع القصير من جين "زفي"، فهو قطاع قريب جدًا من حدود ذلك الجزء من كروموسوم واي الذي يتبادل دنا مع كروموسوم إكس. هل يمكن أن يكون جين الجنس محشورًا تمامًا على هذه الحدود مباشرة، وأنه قريب منها جدًا لدرجة أن أحدًا لم يفكر جديًا في البحث عنه هناك؟ عندما أعلن دافيد بيج أن الأنثى التي لديها كروموسوما إكس واي، والتي كان وجودها

(*) الولّب : حيوان كنجرو صغير في غابات أستراليا. (المترجم)

حاسمًا في اكتشافه لجين "زفي"، هي أنثى ينقصها أيضًا قطاع قصير من دنا قريب جدًا من تلك الحدود، أدى إعلانه هذا إلى تزايد سرعة سباق الأبحاث.

انتعشت آمال فرق البحث المنافسة مع زوال سلطان "زفي"، وراهنوا بكل ما لديهم على هذا القطاع المنقوص من دنا، و لم يمر زمن طويل جدًا إلا وقد عثروا على جين آخر. عند فك شفرة هذا الجين، وجدوا أنه يصنع بروتينًا يشابه بدرجة ملحوظة بروتين معروف بأنه يعمل كزر تشغيل وإيقاف للجينات في خلايا الخميرة. هذا الجين الجديد مثله تمامًا مثل جين " زفي" لديه الإمكان لأن يكون الزر الرئيسي للجنس، وكإفادة بالثقة أعطى له اسم "س ر ى" (SRY) – كمخصورة للكلمات الإنجليزية التي تعني "منطقة تحديد الجنس على كروموسوم واي" (Sex–determining Region on the Y – chromosome) بل إن هناك ما يبعث الثقة بأكثر، وهو أنه بالنسبة لجين "سري"، بخلاف جين "زفي"، لا توجد مطلقًا أي علامة لوجود جين مماثل على كروموسوم إكس. بدا هذا كله مقنعًا للغاية عندما أُعلن عن الاكتشاف في مجلة "نيتشر" في يوليو ١٩٩٠.

ربما بدا أن "سري" يُظهر كل الخصائص المتوقعة لجين الجنس، ولكن هل هو وحده يكفي لتغيير مسار تنامي الجنين من أنثى إلى ذكر؟ أتت الإجابة في العام التالي من تجربة حاسمة أسكتت نهائيًا كل من لديه شك. أول فريق عثر على "سري" هو الفريق الذي يقوده عالما الوراثة البريطانيان بيتر جود فلو وروبين لوفل– بادج. أجرى أفراد الفريق تجربة بحقن بويضات فئران مخصبة بشظية صغيرة من دنا تحوي جين "سري" ولا تحوي أي شيء آخر. ليس هناك دنا لغو، ولا جينات أخرى، جين "سرى" لا غير. وأعادوا غرس البويضات ثانية في إناث للفئران قامت بدور الأم البديلة، وترقبوا ولادة الجراء.



شكل ٢ : كروموسوم واي والبحث عن جين الجنس.

هذه التجارب بنقل الجينات مشهورة بعدم كفاءتها. حتى تبقى الجينات المحقونة حية عليها أن تعثر على مستقر لها فوق أحد كروموسومات الفأر، وليس هناك أي ضمان لأن يكون جين "سري" قد فعل ذلك بنجاح. كان بيتر وروبن يبحثان عن فئران تبدو كالذكور ولكنها لديها كروموسومان من نوع إكس ،ولديها "أيضًا" جين "سري". تمت ولادة ثلاثة وتسعين فأرًا، من بينها واحد فقط لديه هذه التوليفة – ولكنه بدا في شكل وسلوك ذكر طبيعي تمامًا. انعكس الجنس في هذا الفأر الواحد من الأنوثة إلى الذكورة بواسطة جين "سري" وحده. هذا الفأر الواحد فيه ما يكفي لإثبات الأمر. لم يكن هناك أي شيء آخر من كروموسوم واي في هذا الفأر. هذا نصر حاسم حقًا، وعلّقوا فأرهم النجم متأرجحًا من

فوق عود ليعرض في مرح لعوب خصيتيه الضخمتين حتى يثبت الأمر، وكانت هذه صورة الغلاف لطبعة مجلة "نيتشر" التي تحمل مقالهما. ذكور الفئران ذات كروموسومي إكس تكون بكل الأسى دائمًا عقيمة وبالتالي لا يمكنها أن يكون لها أي ذرية. إلا أن هذا لم يوقف ذلك الفأر عن المحاولة وعندما وضع في قفص مع فأرة أنثى من باب الصحبة واقعها أربع مرات خلال ستة أيام – ومن الواضح أن هذا متوسط جيد للفأر. هذه التجربة إثبات عملي درامي لعملية عكس الجنس، حيث تم تحويل جنين أنثى إلى ذكر باستخدام شيء واحد لا غير هو جين "سرى"، وأدى ذلك إلى أن يُختم نهائيًا الفصل الأخير من ذلك البحث الطويل عن زر التشغيل الرئيسي الذي يخلق الرجال. ابتداء من لحظة إدراك العلماء أن كروموسوم واي هو الذي يحوي السر، استمر البحث ليستغرق ثلاثين عامًا طويلة حتى يتم كشف الغطاء نهائيًا عن الجين نفسه.

يدور هذا الكتاب حول "علم الوراثة" بأولى من أن يدور حول تشريح الجنس، إلا أنه سيكون مما يجافي الذوق أن نتوقف عن الشرح عند مجرد نقطة الوصول إلى اكتشاف الجين الرئيسي دون أن نقول أي شيء مطلقًا عن طريقة عمله. لعلٍ من المؤسف – أو لعله من حسن الحظ، أن يكون القارئ قد أخذ يشعر فعلاً بأنه مع كل ما أغرق فيه من تفاصيل – إلا أنه لم يُعثر بعد على الشيء الكثير عن الطريقة التي يؤدي بها بالضبط جين "سري" الرئيسي وظيفته. كما يحدث كثيرًا في الحياة، ثبت أن العثور على "سري" أسهل من فهمه. من الواضح أن "سري" له القدرة على تشغيل جينات أخرى على كروموسومات بعيدة، ولا يوجد من يزعم أنه يعمل وحده. إلا أن الطريقة التي تعمل بها بالضبط هذه الجينات الأخرى وكذلك الترتيب الذي تغدو به نشيطة كلها أمور لا تزال مغلفة باللا يقين، ومع ذلك فإن النتائج التشريحية واضحة للعيان.

الأجنة البشرية التي سيكون مصيرها أن تغدو من الذكور أو الإناث تبقى غير مميزة الواحد من الآخر لمدة الأسابيع الستة الأولى من التنامي. نحن نعرف طبعًا أن أحدها لديه كروموسومان اثنان من نوع إكس والآخر لديه كروموسوم إكس وكروموسوم واي، إلا أنه خلال هذه المرحلة من التنامي، لا توجد أي طريقة للتمييز بينهما إلا بإجراء اختبار وراثي. فالاثنان معًا لديهما غدد تناسلية ثنائية لا تختلف في الجنسين، ولهما معًا مجموعتان من

أنابيب بدائية تسمى قنوات وولف وقنوات موللر على اسمي مكتشفيهما. يتم أثناء الأسبوع السابع من العمل تشغيل زر الجين الرئيسي المغروس على كروموسوم واي في الذكر – ولكن ذلك يكون لساعات قليلة فقط. يتم صنع بروتين "سري" حسب الأوامر الدقيقة لجين الجنس لينطلق خط الإنتاج ويتجه لتنشيط الجينات الأخرى على كروموسومات عديدة مختلفة. عندها تؤدي هذه الجينات إلى انطلاق تشغيل تتابع من محطات لمراحل جنينية، ويؤدي تأثير هذه الجينات التي نشطت في المرحلة الثانية إلى أن تبدأ غدة الجنين التناسلية في الذكر إلى التنامي لخصيتين، وقبل أن يمر زمن طويل تبدأ هاتان الخصيتان في إنتاج هرمونين مختلفين. يسمى أحد هذين الهرمونين تسمية توصّف عمله، فهو الهرمون المضاد لقناة موللر، ويدمر بفعالية منظومة قناة موللر.

الهرمون الآخر الذي تنتجه الخصية الجنينية مشهور لدرجة أكبر كثيرًا، فهو هرومون التستو ستيرون. في هذه المرحلة المبكرة في الجنين الذكر المتنامي، يحفظ التستوستيرون المنظومة الأخرى من القنوات الأولية، قنوات وولف، من أن تَدمَّر كما يحدث لها في الإناث. بمرور الوقت تختفي قنوات موللر وتأخذ قنوات وولف في الامتداد لتتشكل مكونات الأعضاء الجنسية الداخلية للذكر – غدة البروستاتا والحويصلتان المنويتان و"القناة المنوية" التي تصل بينهما. وأخيرًا يتحول بعض من التستوستيرون إلى الشكل الأكثر تأججًا من الهرمون – ما يسمى بالدايهيدرو تستوستيرون – وهو الهرمون الذي ينظم تنامي الأعضاء التناسلية الخارجية. تحيط لفائف من الأنسجة بقناة مجرى البول لتشكل القضيب، بينما يكبر حجم بعض أنسجة أخرى عن قرب وتلتحم معًا لتكوّن الصفن الذي تنحدر إليه الخصى في النهاية.

الأجنة الإناث لا شأن لها بالتقلبات الجينية التي تثار على كروموسوم واي، لأنها ليس لديها هذا الكروموسوم، وهكذا فإنها تواصل مسار تناميها دون إزعاج من تلك الإشارات الهرمونية التي لا تقاوم والتي تتخذ مسارها خلال أجنة الذكور. عند حوالي الأسبوع الثاني عشر من الحمل تبدأ الغدد التناسلية غير المتمايزة في التحول إلى مبيضين. تذوي قنوات وولف حيث لا يوجد تستوستيرون لدعمها، أما قنوات موللر فلا يوجد الهرمون المضاد لها الذي يدمرها، وهكذا تبقى غير مكبوتة وإنما يحفزها هرمون الاستروجين لتأخذ

في تكوين قنوات الأنثى. تشكل الأجزاء الأمامية منها أنابيب فالوب بينما يتنامى باقي القناة إلى رحم ومهبل. في الخارج تتنامى بعض أنسجة إلى بظر، وهي الأنسجة نفسها التي تتنامى في الذكر إلى قضيب، بينما يزداد حجم الأنسجة المحيطة وتواصل مسارها ليغدو منها الشفرتان الكبيرتان والشفرتان الصغيرتان بدلاً من الصفن. تكتمل كل هذه التغيرات التشريحية في موقعها بحلول الأسبوع العشرين من الحمل، وعندها يكون جنس الطفل غير المولود مرئيًا بالتصوير بالأشعة فوق الصوتية. هكذا بعد مرور عشرين أسبوع يطل جنس الأجنة للخارج بلافتات تشريحية مقروءة تعلنه للعالم.

هكذا نعرف الآن ما يتطلبه بناء رجل. يعمل كروموسوم واي جاهدًا لمنع الرجال من أن يتحولوا لنساء، ولدينا الآن فكرة جيدة نوعًا عن طريقة أدائه لذلك. إلا أنه إذا كانت قد تمت الإجابة عن سؤال واحد، فإن هناك أسئلة أخرى تتطلب الإجابة. لماذا في المقام الأول يُبذل كل هذا الجهد الشاق لخلق جنسين؟ حقًا، لماذا بأي حال يكون كل هذا الاهتمام بالجنس؟

7
تلميحات جنسية من السمك

لعله يمكننا إبداء شيء من التسامح إذا ظن واحد منا أن معظم الأنواع الأخرى من الكائنات التي تمارس الجنس تشكل ذكورها وإناثها باتباع مسارات مماثلة لما نتبعه نحن. إلا أن هذا أبعد ما يكون عن الحقيقة. في حين أن الجنس يكاد يكون أمرًا كليًا شاملاً، إلا أن الطرق التي تحدد كيفية تنظيمه ليست كذلك بأي حال، والطرائق التي تتخذها الأنواع المختلفة تتنكر في شتى الأشكال المحيرة.

تندفع مياه البحر جيئة وذهابًا بإيقاع سلس تحت الأمواج المتكسرة البيضاء والأمواج المتلاطمة فوق أي من الشعب المرجانية في المحيط الهادي. على مقربة من الجدران المرجانية تقبع تجمعات السمك وهي تتأرجح في التيار، ثم تندفع خارجًا كالسهم لتستولي على فتات من الطعام أو لتمتص عن قرب الطحالب من فوق الصخور. تسبح أسماك السرجون(*) ناصعة الاصفرار في دوائر مغلقة وتدور وتدور حول الشعب المرجانية البارزة كقرون

(*) السرجون سمك بحري استوائي له شوكة حادة أو أكثر قرب الذيل. (المترجم)

الوعل. وهناك سمك الببغاء(*) بلونه الفيروزي، وقد تصلبت أفواهه في منقار لتمزق قطعًا ينتزعها من المرجان، وهو يتحرك في صفوف مستقيمة سريعة وكأنه ركاب مواصلات تأخروا عن عملهم. ثمة سمك الفراشة(*) بأنواعه العديدة المختلفة، كل منها بزخرفة تصميم فني معقد على نحو مستحيل، وهي تتحرك برزانة مع الموجة الطويلة العميقة، وتلتقط برشاقة طعامها عند الصخور وكأنها عارضات أزياء في حفل كوكتيل. عندما ينظر المرء إلى هذه الصنوف من الجمال الفاتن بشعب المرجان سيكون من السهل أن يفوته أن يرى ما يسبح بين الشعب من سمك اللبروس(*) الصغير الأزرق الرأس. على أن هذه السمكة يحق لها أن تعد بالغة الوسامة وقد ازدانت رأسها البنفسجية بخطوط عريضة صفراء تستدق بالتدريج على جسدها الانسيابي. عند مشاهدة هذه السمكة الصغيرة وهي تندفع كالسهم جيئة وذهابًا ما بين رؤوس المرجان، سيكون من الصعب إدراك ذلك النوع الغريب من ممارساتها للجنس. تعيش إناث سمك اللبروس الأزرق الرأس في نظام للحريم، حيث يحرس ذكر واحد غيور عشر إناث أو ما يقرب. هذا في حد ذاته أمر ليس بغير المعتاد - هذا نظام شائع حتى بين البشر - أما ما هو غريب جدًا فى شأن اللبروس الأزرق الرأس، وما فيه غاية البراعة أيضًا، فهو أن هذا سمك يستطيع في الواقع أن يغير جنسه حسب رغبته. عندما يموت الذكر الغني بالألوان، أو عندما يختفي بسبب باحث يفسد متعة الآخرين، تأخذ أنثى في الحريم، وأكبر أنثى وحدها، في تغيير لونها وتتخذ الثوب الخاص الزاهي لحبيبها الذي ارتحل الآن. وتتغير هذه الأنثى بالمعنى الحرفي للكلمة لتغدو ذكرًا. يستغرق هذا التحول ما يقرب من الأسبوع، وبعدها تغدو السمكة بالفعل ذكرًا سواء من حيث المظهر أو السلوك. ومن وقتها فصاعدًا تدير هذه السمكة الذكر/ الأنثى كل الحريم، ويستطيع الآن هذا الذكر الذي كان أنثى أن ينتج المنى ليخصب به بيض الإناث اللاتي كن ذات يوم الزميلات الإناث.

(*) سمك الببغاء: سمك بحري سمي هكذا بسبب لونه وشكله. (المترجم)

(*) سمك الفراشة: أسماك استوائية صغيرة بألوان زاهية وأجسام عريضة وزعانف عريضة كالأجنحة. (المترجم)

(*) اللبروس: سمك بحري له زعانف شائكة وشفاه غليظة وفك قوى. (المترجم)

سمك اللبروس الأزرق الرأس قد نبذ الكروموسومات كوسيلة لتقرير الجنس وهو بدلاً من ذلك يعتمد على إشارة محض اجتماعية، هي اختفاء الذكر من المجموعة، وهذه الإشارة هي التي تحكم العملية. بل إن هناك حيوانات أخرى لديها حتى طرائق أكثر غرابة. لنأخذ كمثل الدودة البحرية "بونيليا فيريديس " (Bonellia viridis) ، وهي كائن محبب إليّ شخصيًا. هذه الدودة كائن غير جذاب في مرآه وتقضي وقتها كله في جحر تحت طين مستنقعات نبات المنجروف(*) في المياه الدافئة حول ماليزيا وإندونيسيا. حتى تتغذى الدودة تدفع للخارج بخرطوم طوله هائل، يكاد يصل إلى المتر طولاً، وينطلق الخرطوم كاسحًا جيئة وذهابًا في رقعة واسعة حول فوهة جحرها، ملتقطًا الطعام. هذه الديدان كلها إناث، لا يمكن رؤية الذكور في أي مكان. والسبب هو أن الذكور تعيش بالفعل داخل الإناث. على الرغم من وجود "لسان" طوله متر، إلا أن جسد الأنثى طوله ٨-١٠ سم لا غير. ولكن هذا طول هائل عند مقارنته بالذكر الضئيل الحجم، والذي يبلغ طوله ٥ ملليمترات فقط. يعيش هذا الكائن بحجمه البالغ الصغر داخل رحم الأنثى حيث يتغذى على غذائها ولا يلزم عليه إلا إنتاج المنى عندما تكون الأنثى جاهزة لوضع البيض. مع تصور وجود زوج كهذا فإن هذه المنظومة التي تنتج المنى كغاية تكمن بعيدًا عن الأنظار وتُختزل في وظيفة وحيدة – إنتاج المنى لإخصاب بيض الأنثى.

هذا أمر فيه غرابة جامحة، عمل فذ في كفاءته، ولعله غاية ما وصل إليه الذكر من الخضوع – أو من الكسل، إذا كان القارئ يفضل ذلك. ولكنه هكذا أمر لا يضارعه إلا الإبداع المدمر الذي يتقرر به في المقام الأول جنس الدودة. تمر ديدان البونيليا صغيرة السن بطور من يرقة تهيم فيما حولها في الطين. وهي عند تلك المرحلة لا تكون ذكرًا ولا أنثى و يكون لديها الإمكان لتتنامى إلى أي من الجنسين. عندما يحل الوقت المناسب لتتغير اليرقات إلى ديدان بالغة فإنها تستقر فوق سطح الطين. إذا كانت نقطة المستقر التي اختارتها الدودة صغيرة السن في نطاق القوس الذي يكتسحه لسان الأنثى، يفرز هذا الخرطوم المغير هرمونًا يقرر مصير الدودة جنسيًا. ما أن يمس الخرطوم الهائم اليرقة ويسري فيها مفعول الهرمون حتى

(*) المنجروف: شجر استوائي دائمًا الخضرة وتصير فروعه جذورًا إذا وصلت الأرض فتشكل أيكا كثيفة بطول الساحل. (المترجم)

تتجه مشكومة تجاه الأنثى، وتدخل إلى رحمها وتتخذه مستقرًا لها. خلال أسابيع معدودة قصيرة تتنامى كل الأعضاء اللازمة ويأخذ الذكر المستعبد في ضخ المنى. أما اليرقات التي تستقر بعيدًا عن متناول لسان الأنثى فتبقى حيث تكون وتنمو هي نفسها إلى إناث، ما إن تنضج حتى تأخذ في البحث فيما حولها لتصطاد، بالمعنى الحرفي تمامًا، ذكرًا رفيقًا لها.

لا توجد أي علاقة للكروموسومات بالجنس في الدودة البحرية أو سمك اللبروس أزرق الرأس، وهناك الكثير بين الأمثلة الأخرى التي يتقرر فيها الجنس بواسطة حافز خارجي وليس بآلية وراثية داخلية. لنأخذ السلاحف مثلاً لذلك. عندما يحين الوقت الذي تضع فيه السلاحف البحرية الضخمة بيضها، فإنها تشد الرحال متجهة إلى شواطئ توالدها تحت جناح الظلام، كما فعل بالضبط أسلافها قبلها طيلة ملايين السنين. تجهد الإناث في جر جسدها المثقل بالبيض لترقى الرمال المنحدرة حتى تصل إلى نقطة تعلو فوق مدى أعلى مد حيث يكون حفر عش للبيض آمنًا. تنجز الأنثى حفر العش، وتضع بيضها وتغطيه بالرمال، وما إن يتم ذلك حتى تتجه مرة أخرى إلى البحر، وتهبط المنحدر بسهولة، وتنزلق داخل الأمواج لعام آخر.

البيض الذي وُضع في العش لا يكون مخصصًا لذكر ولا لأنثى. جنس حيوانات الفقس أمر لا يتعلق بكروموسوماتها وإنما يُترك تقريره لدرجة حرارة الرمال. إذا كانت الرمال باردة أو ساخنة بأكثر مما ينبغي لن يفقس البيض بأي حال. لا يفقس البيض إلا إذا تمت حضانته بين درجة ٢٦° م و٣٤° م حيث يتنامى إلى سلاحف صغيرة السن. إلا أنه داخل هذا المدى من الدرجات الثمان يكون ثمة نطاق لتقرير جنس الوليد. إذا بقيت الحرارة عند الطرف الساخن سيكون المولودون إناث، في حين أنه إذا بقيت الحرارة عند الطرف البارد سيكون الفقس كله من الذكور. أما عند منتصف المدى وحده لا غير، أي عندما يقرب من ٣٠°م، فسيكون هناك تقريبًا أعداد متساوية من الجنسين. ينتج الفقس كائنات مستهدفة سوف تتعرض لتحديات طيور النورس والكركر وغيرها من المفترسين أثناء اتجاهها في بسالة لأمان مياه الشاطئ المتكسرة، على أن تحديد ما إذا كان نتاج الفقس من الذكور أو الإناث قرار يعتمد كلية على درجة حرارة الرمال التي يقبع عشها مخبوءًا فيها.

قد يبدو الأمر وكأن فيه تقريبًا بعض إهمال عندما يُترك تقرير شأن مهم مثل جنس السلالة تحت حكم أهواء الطقس، إلا أن السلاحف ليست الحيوانات الوحيدة التي تترك الحرارة لتقرر هذا المصير. حيوانات قاطور(*) المسيسبي تفعل ذلك أيضًا. على أن القاعدة التي عند السلاحف تنعكس عند القاطور. البيض الأبرد يتحول إلى إناث القاطور، والبيض الأدفأ يتحول إلى الذكور. وبخلاف السلاحف التي تصنع كلها أعشاش في المكان نفسه تقريبًا فوق حد أعلى مستوى لمياه المد، فإن حيوانات القاطور تضع بيضها في مواقع مختلفة تتعرض لدرجات حرارة مختلفة. في مستنقعات لويزيانا تكون الأعشاش عالية على ضفاف النهر، وبالتالي فهي جافة ودافئة وتكون حيوانات القاطور الوليدة التي تفقس من البيض الذي وُضع في هذه الأماكن الدافئة كلها ذكور. وعلى عكس ذلك، فإن البيض الذي يوضع لأسفل في المستنقعات الرطبة يتعرض لفترة حضانة أبرد ويكون فقسه كله من الإناث. لا يفقس البيض حيوانات من الجنسين في الفقسة نفسها، إلا إذا كان قد وُضع في مواضع متوسطة فوق حد الماء ولكنها ليست عالية لأكثر مما ينبغي. بالمقارنة مع السلاحف، نجد أن قواطير الميسيسبي تستطيع أن تمارس درجة من التحكم في جنس ذريتها بأن تختار مكان وضع بيضها. القواطير أيضًا بخلاف السلاحف لا تهجر بيضها بعد وضعه لتتجه إلى البحر لسنة أخرى. ومع ذلك فإن القاطور والسلحفاة كلاهما مستهدفان للغاية للتغيرات المفاجئة والمتواصلة في درجة الحرارة.

هل يكون من الممكن، كما طرح قلة من العلماء، أن تكون الديناصورات، وهي زواحف على صلة قرابة وثيقة بالقواطير والسلاحف معًا، قد استخدمت الطريقة نفسها التي تتبعها القواطير والسلاحف في تقرير جنس سلالتها؟. إذا كان هذا هو الحال، هل يمكن أن يكون ذلك هو السبب المباشر في انقراضها؟ إذا كان النيزك الضخم الذي اصطدم بالأرض منذ ٦٥ مليون سنة قد أنقص درجة الحرارة بمقدار تلك الدرجات القليلة الحرجة، فربما يكون ما أدى إلى انقراض الديناصورات على هذا النحو السريع هو هذا التأثير الخاص في تقرير الجنس وليس التأثير العام في إمدادات الطعام. إذا كانت الديناصورات قد استخدمت أيضًا المنظومة

(*) القاطور نوع من تمساح في أمريكا والصين حاد الأسنان، قوي الفك، أنفه أعرض وأقصر من غيره من أنواع التماسيح. (المترجم)

التي تستخدمها السلاحف حيث البرودة = إنتاج ذكور، فإن انخفاضًا متواصلاً في درجة الحرارة خلال فصول عديدة سيعني انخفاضًا هائلاً في عدد ما يولد من إناث – ولا يوجد أي نوع يستطيع أن يبقى حيًا بدون إناث. أما الكائنات القديمة من الثدييات والطيور، التي تعتمد بدلاً من ذلك على آلية كروموسومية لاختيار الجنس، فهي أقل استهداف للخطر وما كانت لتتأثر بالطريقة نفسها، وإنما يمكنها أن تبقى حية خلال السنين الباردة.

قبل أن نعود إلى المنطقة المألوفة لنوعنا نحن، دعنا نتوقف لنلقي نظرة على إحدى أكثر الوسائل استخدامًا في اختيار الجنس، وسيلة طورتها حشرات كثيرة مختلفة بما في ذلك الحشرات المألوفة كالنمل، والنحل، والدبابير والتي تعيش كلها في مستعمرات. في حين أن الجنس في معظم الحشرات، مثل ذبابة الفاكهة التي التقينا بها من قبل، يتقرر أمره بعدد ما فيها من كروموسومات إكس، إلا أن النحل قد خطا بهذه المرحلة الواحدة لمدى أبعد. بدلاً من أن يتقرر الجنس بامتلاك نسخة أو اثنتين من كروموسوم واحد، فإن الجنس يعتمد في النحل، والدبابير، والنمل على امتلاك "مجموعة كاملة" واحدة أو مجموعتين كاملتين اثنتين من الكروموسومات.

كمثال لذلك لدينا نحلة العسل المألوفة. حشرات النحل الوحيدة التي يرجح أن نراها في العراء، تلك التي تطن من زهرة لأخرى في حدائقنا، والتي تلسع أي فرد إذا أزعجها، وهذه حشرات إناث. إنها الشغالات، ولديها مجموعتان اثنتان من الكروموسومات، تمامًا مثلنا. وهي مثلنا "ثنائية" الكروموسومات. وهي مثلنا تمامًا ترث مجموعة واحدة من الكروموسومات من أمها، أي الملكة، ومجموعة من أبيها ذكر النحل. من الواضح أن الملكة تكون أيضًا أنثى، ولديها مثل الشغالات مجموعتان من الكروموسومات. وهي الأنثى الوحيدة في خلية النحل التي تكون خصبة، الوحيدة التي تستطيع أن تضع بيضًا. يوجد في الخلية عشرون أو ما يقرب من الذكور، إلا أنهم ليس لديهم مجموعتان من الكروموسومات، فلديهم مجموعة واحدة فقط. هذا وضع يسمى بأنه "أحادى الكروموسومات" أو(haploid) – أو "المجموعة الواحدة باليونانية".

يرث الذكور كروموسومات مجموعتهم الواحدة من الملكة. على أن الذكور، بخلاف الشغالات لا ينالوا مطلقًا أي كروموسومات من الأب. وهم بالمعنى الحرفي للكلمة لا أب لهم. تمتلئ الخلية بالشغالات ومعها القليل من الذكور. الملكة هي أمهم جميعًا، الملكة تضع البيض كله. كل شغالة يكون أحد الذكور أبًا لها ولكن الذكور أنفسهم لا يكون لهم أب. كيف يتسنى للملكة أن تضع نوعين من البيض – البيض الذي يحوي مجموعتين من الكروموسومات ويفقس الإناث، والبيض الذي يحوي مجموعة واحدة ويفقس الذكور؟ الإجابة فيها إبداع بالكامل. عندما يواقع الذكور الملكة، تدخر هي منيهم في عضو خاص، تجويف صغير يسمى "كيس المنى". يقبع هذا الكيس في مكان ملائم جنبًا إلى جنب مع الأنبوبة التي يمر منها بيضها خارج جسمها وهي تضعه واحدة في كل مرة. وهي بمعنى ما، لها القدرة على أن تحدد جنس ذريتها. عندما تختار أن تضع خلية قياسية تعتصر جسدها هونًا، وتنطلق الحيوانات المنوية لإخصاب البيض أثناء مروره ويفقس البيض بعدها إناثًا ثنائية الكروموسومات. على أنها عندما تضع بيضة في حجم خلية الذكر الأكبر هونًا، تظل الحيوانات المنوية مختزنة، ولا تُخصب البيضة وتوضع وفيها مجموعة كروموسومات الملكة وحدها وهكذا فإنها تفقس ذكرًا أحادي الكروموسومات. هذا نظام متعدد الأغراض بشكل رائع ويتيح للأمهات اختيار جنس ذريتها ليكون ملائمًا للظروف.

هذا قليل من الطرائق الغريبة التي يمكن أن يتقرر بها الجنس – نظام الكروموسومات الذي ينتشر استخدامه، وإن كان ذلك مع تعديلات، في أنواع يختلف أحدها هن الآخر مثل ذباب الفاكهة والبشر، هناك الاعتماد الخطر على درجة حرارة حضانة البيض والذي تفضله السلاحف والقواطير، والبساطة الأنيقة والمرونة الهائلة في آلية أحادية/ ثنائية الكروموسومات عند النحل والحشرات الاجتماعية الأخرى، ثم هناك تغيرات الجنس العملية إلى أقصى حد عند سمك اللبروس الأزرق الرأس وتكتيكات الأحابيل الشريرة للدودة البحرية. ولكها تصور مدى شمولية الجنس وتعدد طرائق إنجازه. تبين هذه الأمثلة كلها أن الجنس يمكن أن يتقرر بطرائق مختلفة كثيرة، ولكنها أمثلة لا تجيب عن سؤال أساسي واحد. لماذا يكون هناك في المقام الأول جنس؟

8
لماذا هذا الاهتمام بالجنس؟

عندما نتساءل عن السبب في حاجتنا إلى الجنس، يبدو لأول وهلة أن الإجابة عن هذا السؤال واضحة بالكامل. نحن نتصور أنه بدون جنس لن يكون هناك تناسل، ولا ذرية، ولا أجيال تالية. لا ريب أن كل الحيوانات بدون جنس سوف تصل إلى الانقراض. وهذا بأحد المعاني الواضحة جدًا أمر أكيد حقًا. لو أننا لم يكن لدينا جنس بأي حال، لما كان لدينا أطفال. تبدو الإجابة بالغة الوضوح حتى ليبدو السؤال نفسه سخيفًا. ولكن أهو سخيف حقًا؟ لا ريب أنه حسب أحوالنا حاليًا، فإننا نحن البشر لا نستطيع أن نتكاثر بدون نوع ما من الجنس، وإن كانت ممارسة الجماع من أجل التكاثر لم تعد فعلاً إجبارية. خلال آخر خمسة وعشرين عامًا، منذ التوصل إلى الإخصاب في الأنابيب، أصبح في الإمكان مزج البويضات بالمنى في أنبوبة اختبار من غير أن تكون هناك حاجة بأي حال لأن يتلقى واهبو البويضات بواهبي المنى لقاء شخصيًا. على أن هذا لا يزال يُعد نوعًا من الجنس: أن يُجلب معًا عن عمد دنا من شخصين، أحدهما أنثى والآخر ذكر.

دعنا أولاً نتحدى ما يُفترض طبيعيًا من أن الجنس ضروري للتكاثر. الحقيقة أن الجنس والتكاثر لديهما أهداف عكسية تمامًا. تنقسم إحدى الخلايا لتغدو خليتين اثنتين – هذا تكاثر. تندمج خليتان لتغدوان خلية واحدة – هذا جنس. على الرغم من أننا نجمع طبيعيًا العمليتين معًا في عملية واحدة نسميها التكاثر الجنسي، إلا أنهما عند المستوى الأساسي جدًا لا تعتمد إحداهما تمامًا على الأخرى، كما قد نتصور في أول الأمر. يثبت في النهاية أن التكاثر في بعض الأنواع يمكن التوصل إليه بسهولة كاملة من غير جنس. التكاثر هو الأكثر أهمية بيولوجيًا فيما يتعلق ببقاء النوع حيًا، وبالتالي فإننا حين نتساءل عن السبب في أننا وكل الأنواع الأخرى تقريبًا نهتم بإشراك الجنس في هذه العملية، يكون تساؤلنا عادلاً تمامًا. وهذا سؤال ناضل العلماء زمنًا طويلاً للإجابة عنه.

هيا ننظر أمر ذبابة المن الخضراء التي تغطي سيقان نباتات الحديقة في الصيف وتمص عصارتها. تستطيع هذه الذبابة أن تتكاثر على نحو ناجح حقًا من غير الكثير من الجنس. تكاثر هذه المنّة يظل طول الصيف مجرد أمر من أن تلد نسخة طبق الأصل من نفسها. وهي تفعل ذلك بمعدل ينذر بالخطر كما يعرف القارئ تمامًا إن كان بستانيًا. نستطيع باستعمال عدسة مكبرة أن نرى النسيخات الخضراء الصغيرة وهي تنبثق من طرف الأم الخلفي بينما تواصل الأم تناول الطعام بطرفها الأمامي. بل إن حشرات المن الصغيرة حتى أثناء انبثاقها تحوي وقتها بالفعل أجنة أطفالها هي نفسها. هذا استنساخ على نطاق هائل – تكوين نسخ وراثية مضبوطة طبق الأصل الواحدة بعد الأخرى. على أنه قرب نهاية الصيف، تنغمس حشرات المن في القليل من الجنس. بدلاً من الأجيال اللا نهائية من الإناث المستنسخة، يولد قليل من الذكور. يواقع الذكور ذلك العدد الوفير من الإناث، وبعدها تنتج الإناث نسيخاتها الخاصة بها – نسل جديد له توليفات وراثية جديدة. مع أن حشرات الذباب الأخضر تمارس الجنس فعلاً عند نهاية الصيف، إلا أن من الواضح أن الجنس ليس ضروريًا لتكاثرها. وهي لمعظم السنة تستطيع التكاثر على أكمل وجه من غير جنس. على أن هناك أيضًا بعض كائنات أخرى قد نبذت الجنس كلية.

أحد الأمثلة المشهورة للتكاثر الخالي من الجنس هو السحلية ذات الذيل السوطي، "سنيميدوفورس يونيبارينس" (Cnemidophorus uniparens) الموجودة في

جنوب غرب الولايات المتحدة. يبدو أن هذه السحالي الناجحة قد حققت طريقة للاستغناء بالكامل عن الجنس. لم يُعثر أبدًا على ذكور ذات ذيل سوطي، وأفراد الجنس الوحيد لهذه السحالي الذي يمكننا للتسهيل أن نسميها بالإناث، تضع ببساطة بيضا يفقس بنات هي وراثيًا مطابقة لوالدتها. والأمر يماثل تمامًا حالة الذبابة الخضراء الصينية، فهذه السحالي مثلها قد طورت طريقة بسيطة جدًا ومباشرة جدًا للتكاثر، تبدو حسب الظاهر، جذابة جدًا من ناحية كفاءتها. يعيش هذا النوع بنجاح، فهذه السحالي في أحسن صحة، وكلها تنحدر من أنثى واحدة قد اكتشفت طريقة للتكاثر من غير ذكر. فيما يحتمل، فإن سحلية الذيل السوطي هي أكثر الحيوانات تركبًا من بين الحيوانات التي تتكاثر في البرية من غير جنس، إلا أنه يوجد بين الحيوانات كثرة من الحشرات والكثير من أنواع السمك التي تتخذ أيضًا الاستنساخ كطريقة للحياة.

التكاثر الخالي من الجنس هو حتى أكثر شيوعًا عند النباتات – الكثير من أنواع الفراولة، والعليق، والهندباء البرية تتكاثر هكذا – بل إن التكاثر من غير جنس هو حتى أكثر شيوعًا عن ذلك عند الكائنات الأبسط كثيرًا. بل هناك حتى عائلة بأسرها من الحيوانات الدقيقة الميكروسكوبية، بها على الأقل خمسمائة نوع مختلف، قد نبذت الجنس كليًا – هذا إن كانت أصلاً قد عرفت بأي حال ما يكونه الجنس. هناك شكل متواضع من أحياء البرك يسمى "دوّارات البديللويد " (bdelloid rotifers). أي نوع من المياه العذبة تنمو فيه مزدهرة أنواع مختلفة وذلك ابتداء من ينابيع الحمة والمياه الساخنة ووصولاً إلى برك المياه التي تتكون على سطح جليد قارة القطب الجنوبي صيفًا. لو نظرنا إلى كأس من مياه البرك، سنرى الدوّارات وهي تظهر بالكاد للأعين المجردة كحبيبات شاحبة متحركة، يمكننا تحت الميكروسكوب أن نرى هذه الكائنات الدقيقة وهي تنطلق خلال الماء وتجرف أي شيء في طريقها داخل أفواهها بأهداب تخفق سريعًا. عندما تشعر الدوارات أن بركتها على وشك أن تجف أو أن تتجمد، فإنها تحول أنفسها إلى بوغات مسلحة بصفحة مدرعة وتسمى "طنات"، وهي واقعيًا لا يمكن تدميرها. تُنفث هذه الطنّات في الجو وتنتقل كغبار، ويكون ذلك أحيانًا لآلاف الأميال، إلى أن تعود ثانية للأرض، حيث تقبع في حالة سبات في التربة. عندما تسقط الأمطار تتفجر هذه الكائنات متحررة من كابسولاتها المقاومة للجفاف وتأخذ في التغذي والتكاثر مرة أخرى. وتمتلئ البركة في زمن بالغ القصر بحشود الدوارات، كلها ذرية متطابقة

مستنسخة من الطنّات التي انتقلت على نحو لا يصدق. وكل هذا بدون أدنى شبهة من جنس. الجنس ببساطة لا يمكن أن يكون ضروريًا للتكاثر. التكاثر الخالي من الجنس يجرى في كل مكان من حولنا طول الوقت، وحسب الظاهر، يبدو فعلاً أن هذا يخدم التكاثر كثيرًا. لعل الأمر هكذا فيه متعة أقل، إلا أن فيه الكثير من عوامل التعويض. أحد هذه العوامل هو الكفاءة.

هيا نتخيل لبرهة أننا نصمم نوعًا جديدًا بالكامل من الحيوانات، وأن من بين مهامنا هنا أن نقرر ما تكونه طريقة تكاثره. هل ينبغي أن نختار النظام المألوف لذكور وإناث يتكاثرون بالجنس، أو نختار خطة خالية من الجنس فيها نوع واحد من الجنوسية يتكاثر بالاستنساخ؟ لتبسيط الأمور سوف نتجنب أي فكرة عن أن الجنس فيه متعة، والأمر بالتأكيد ليس كذلك عند معظم الحيوانات، وإذن حتى يمكننا التركيز على شيء ما، دعنا نفترض أننا سنخلّق نوعًا جديدًا من الأرانب. الهدف هو أن نجعل أرنبنا الجديد ناجحًا كنوع بقدر ما يمكن، ونحن نعرّف النجاح ببساطة بلغة من عدد من يبقون أحياء. حتى تكون المقارنة عادلة، سوف نصمم نوعين اثنين من الأرانب وليس نوعًا واحدًا، ويكون هذان النوعان متطابقين في كل النواحي فيما عدا طريقة تكاثرهما. سوف نمنحهما قدرًا متطابقًا من الشهية، ومدى الحياة، وزمن الحمل.

كيف سنقارن بين نجاحهما؟ دعنا نتخيل أننا قد جعلنا أحد المروج يحوي قدرًا من العشب يكفي لإطعام ألف أرنب، ويحوي مساحة وافرة للجحور. هيا الآن نُدخل في المرج أرنبين من كل واحد من نوعينا الجديدين ثم نقيس نجاحهما المقارن بأن نرى كم يكون عدد كل نوع منهما عند وقت امتلاء الحقل بهم. سنسمى النوعين بأن أحدهما "عذري" والآخر "نظامي". وكما سيخمن القارئ فإن النوع العذري يتكاثر من غير جنس بينما تقتصر وسيلة تكاثر الأرانب النظامية على الطريقة التقليدية. دعنا نقول لتبسيط الأمر، أن الأرانب تنجب بطنًا من أربعة صغار بعد ثلاثة شهور ثم تموت. هكذا سيكون هناك أربعة أجيال في كل سنة. في استطاعتنا أن نغير أيًا من هذه الشروط الابتدائية من غير أن نؤثر تأثيرًا هامًا في النتائج. وفيما يعرض، فإن الأرانب النظامية الجنسية تستطيع التناسل فقط مع أنفسها وليس مع الأرانب العذرية.

هيا نجري بحثنا. يتم إطلاق الأرنبين العذريين والأرنبيين النظاميين، وها هم يقضمون بعض العشب، ويحفرون لأنفسهم مستقرًا في جحور مريحة ويبدأون توًا في الإنجاب. يواقع الذكر النظامي الأنثى النظامية، وتنجب الأنثى بعد ثلاثة شهور بطنًا لها من أربعة أرانب، اثنان من الذكور واثنان من الإناث في اليوم نفسه تولد أول بطن من الأرانب العذرية وإن كان ذلك بغير استخدام للجنس. حيث إن كلا الأرنبين العذريين البالغين من الإناث، وكل أنثى منهما تنجب بطنًا من أربعة أرانب وليدة، سيكون هناك ثمانية من المواليد. وبالتالي، فإنه حتى بعد أول بطن سيكون في المرج عدد من المواليد الجدد العذريين يصل إلى ضعف عدد المواليد النظاميين: ثمانية من العذريين مقابل أربعة من النظاميين.

يتواقع الجيل الجديد من الأرانب النظامية أحدها مع الآخر، وبعدها بثلاثة شهور تنتج كل واحده من الأنثيين بطنا جديدة من أربعة جراء. سيكون مجموع الأرانب الوليدة كلها في هذه البطون الجديدة ثمانية أرانب، أربعة من الذكور وأربعة من الإناث. هناك أربعة أرانب عذرية كلها إناث، وهكذا فإن كل أنثى منها تلد أربعة مواليد. سيكون لدينا الآن ستة عشر أرنبًا عذريًا مقابل ثمانية نظاميين. ها هنا يبدأ الجنس في الظهور الفائق. أربعة من الأرانب الثمانية النظامية ذكور لا تستطيع أن تحبل. وبالتالي فإن هناك بالفعل عددا من الإناث العذرية هو "أربعة" أمثال، وليس مثلين فقط، لما يوجد من الإناث النظامية. بهذا الحساب سنجد بعد خمسة أجيال فقط، أو بعد ثمانية عشر شهرًا فقط من بدء التجربة، أن هناك في المرج ما يزيد عن ألف أرنب عذري بينما يوجد فحسب أربعة وستون أرنبًا نظاميًا. المرج مزدحم هونًا، ولكن نقطتنا تغدو مفهومة.

على الرغم من أني أول من يوافق على أنه ربما تفهم أمور أكثر مما ينبغي من النماذج الرياضية، إلا أن هذه التجربة الفكرية البسيطة لها نتيجة واضحة جلية: التكاثر الخالي من الجنس هو الذي يربح بحكم حاسم. عدد الأرانب العذرية سيزيد بما له قدره عن عشرة أمثال منافسيها الجنسيين. وما هو السبب؟ يضيّع النظاميون الوقت والجهد في إنجاب ذكور لا تستطيع أن تلد. كل ما تفعله هذه الذكور هو أن تأكل العشب وتخصب الإناث بالمنى. لو واصلنا هذه التجربة الفكرية، لما هو أكثر بسنوات معدودة في المرج نفسه وأبقينا عدد السكان من الأرانب ثابتًا عند ما يقرب من الألف (لعل عائلة من الثعالب قد أتت لتعيش في

الغابة المجاورة وتبقى عدد الأرانب منخفضًا) سنجد أن الأرانب النظامية الجنسية سيصيبها الانقراض سريعًا.

هيا نحاول إجراء تجربة فكرية أخرى، تكون هذه المرة أكثر واقعية. هيا نفترض أن هناك نوعًا من السحالي التي تتكاثر بالطريقة الجنسية الطبيعية وأنها قد وجدت طريقة للتكاثر بغير الجنس. لابد وأن هذا قد حدث عند زمن ما لأسلاف سحلية الذيل السوطي. لنفترض أن إناث السحالي الجنسية النوع تضع عادة مائة بيضة خلال حياتها. لما كان عدد السحالي يظل باقيًا هو نفسه تقريبًا من عام إلى التالي – بسبب إمدادات الطعام والحيوانات المفترسة وكل العوامل الأخرى التي تنّظم الأعداد في البرية – فإن بيضتين اثنتين فقط من المائة بيضة هما اللتان تفرخان حيوانين يظلان أحياء ليتناسلا – فلدينا في المتوسط ذكر واحد وأنثى واحدة. هيا نتخيل الآن أن طفرة قد حدثت في إحدى الإناث تتيح لها أن تنجب من غير جنس. كيف سيكون أداؤها هي وسلالتها عند المقارنة بمعاصريهم؟ حيث إن هذه الأنثى لا تختلف عن إناث السحالي الأخرى، فيما عدا أنها لا تحتاج للجنس في تكاثرها، فإنه لن يبقى حيًا إلا اثنان من سلالتها. ولكن السحليتين ستكونان كلاهما من الإناث، نسيختين قد ورثتا القدرة على التكاثر لا جنسيا. وبالتالي، ففي حين أن العدد الكلي للسحالي قد بقى عو نفسه، إلا أن عدد الإناث اللاجنسية (أو التي "تتوالد عذريًا" حسب معنى الكلمة اليونانية (Parthenogenetic) قد زاد فعلاً للضعف – من واحدة لاثنتين. سيتكرر ذلك مع كل جيل جديد وسرعان ما تحل سحالي التوالد العذري مكان السحالي الطبيعية التي مازالت تعتمد على الجنس. لابد وأن هذا هو ما حدث بالضبط لأسلاف سحالي الذيل السوطي – لقد دفعهم للانقراض معاصروهم من السحالي اللاجنسية.

هاتان التجربتان الفكريتان توضحان تمامًا أن الجنس غاية في عدم الكفاءة كطريقة لتكاثر الكائن الحي، وذلك ببساطة لأن إنتاج الذكور فيه إهدار معطّل للإنتاج. إذا كان الأمر هكذا، لماذا يبقى الجنس موجودًا كطريقة للتكاثر في أي نوع، ناهيك عن أنه يظل محببًا للغاية؟ مزايا التحول إلى التكاثر اللاجنسي، كما فعلت سحالي الذيل السوطي، هي مزايا كاسحة بحيث إنه ينبغي وجود سبب قوي جدًا لاستمرار بقاء التكاثر الجنسي لدينا أو لدى أي أنواع أخرى.

هكذا فإن ما بدأناه كتساؤل بسيط يكاد يكون طفوليًا قد غدا فجأة معضلة صعبة حقًا. نستطيع الآن أن نرى أن التكاثر الخالي من الجنس أكثر كفاءة إلى مدى أبعد كثيرا، وأن بعض الأنواع، مثل سحلية الذيل السوطي قد تمكنت من التخلص من التكاثر الجنسي لتجنى فوائد اللاجنس. لعل مما يثير الفضول أننا عندما نبحث فيما حولنا عن أمثلة أخرى للتكاثر الخالي من الجنس، سنجد لها وجود هنا وهناك في كل من المملكة النباتية والحيوانية. على أنه فيما عدا الدوارات كاستثناء مهم، حيث كل أنواعها الخمسمائة تتكاثر من غير جنس، لا نجد أن مجموعات كبيرة من الحيوانات أو النباتات قد نبذت الجنس بالكامل – وهذا أمر محير للغاية مع معرفة كل مزايا نبذ الجنس. سحالي الذيل السوطي قد كفت عن الجنس، ولكنها تعد شاذة للغاية في عالم السحالي. لا يحدث أن الزواحف "كلها"، ولا حتى السحالي "كلها" قد كفت عن الجنس. وبالمثل لا يحدث أن "كل" السمك، أو "كل" النباتات المزهرة تتكاثر لا جنسيًا، وإن كانت كلا المجموعتين تحوي أنواعًا قليلة تفعل ذلك. هل يكون الأمر أن الأنواع الأخرى التي تمكنت من التخلص من عدم كفاءة التكاثر الجنسي قد وصلت إلى نهاية كريهة؟

على الرغم من أن تغيير أحد الأنواع لطريقة تكاثره من الجنس إلى الاستنساخ أمر ليس بالسهل فيزيولوجيا، إلا أن الكثير من الحيوانات والنباتات أمكنها فعل ذلك بنجاح، وبالتالي فإن التفاصيل العملية للكف عن الجنس لا يمكن أن يكون تنظيمها بالغ الصعوبة – وهي صعوبة لا تقارن بالمزايا النظرية الهائلة التي تقدمها الحياة من غير جنس، على الأقل من حيث النجاح عدديًا. ولكن هل هذه المكاسب تكون فقط قصيرة المدى؟ هل هناك أسباب لأن تكون المزايا الظاهرة التي يقدمها التكاثر بغير الجنس هي ربما مجرد مزايا قصيرة المدى نسبيًا؟ السحلية السوطية الذيل هي فيما يحتمل نوع جديد نسبيًا، ربما يكون عمره آلاف السنين لا غير وليس ملايينها. حتى نصوغ ذلك بطريقة أخرى سنسأل: لماذا تكون سحلية الذيل السوطي في خطر من الانقراض مع أنها تستخدم طريقة للتكاثر غاية في الكفاءة؟ حتى نجعل السؤال أقرب لنا سنسأل كالتالي، لو أننا نحن البشر نبذنا التكاثر الجنسي مفضلين عليه الاستنساخ، هل سنكون معرضين لخطر الانقراض؟ هناك فارق "وراثي" حاسم بين الطريقتين، وهو أنه في النوع الخالي من الجنس، يكون لدى الذرية كلها مجموعة الجينات نفسها بالضبط مثل والدتها. فالذرية كلها متطابقة وراثيًا – وهذا ما نعنيه حقًا بمصطلح

"النسيخ". على عكس ذلك فإن النوع الذي يستمر وهو يمارس عملية التكاثر الجنسي بما فيها من تبذير مفرط، ينتج ذرية ترث خليطًا من الجينات من كلا الوالدين. الذرية كلها تختلف وراثيًا اختلافًا طفيفًا. ولكن لماذا ينبغي أن يكون هذا مفيدًا؟ يأتي بنا هذا السؤال مباشرة إلى العملية الأساسية، عملية التطور نفسه.

على الرغم من أن التطور قد تعدّل عبر ما يقرب من مائة وخمسين سنة من المشاهدات والمناقشات، إلا أن مبادئ التطور بواسطة الانتخاب الطبيعي والتي طرحها لأول مرة بطريقة منهجية تشارلز داروين في منتصف القرن التاسع عشر، قد ظلت مبادئ متينة سليمة. كيف يساعدنا التطور بالانتخاب الطبيعي في تفسير السبب في أن الأنواع المتماثلة وراثيًا قد تكون أسوأ حالاً على المدى الطويل من الأنواع ذات التنوع الوراثي؟ النظرية الداروينية، في إيجاز، تخبرنا بأن التنوع الهائل للأنواع المختلفة في العالم الطبيعي من حولنا قد نتج بالتكيف البطيء للنباتات والحيوانات بالنسبة للبيئات المتغيرة التي عاشت فيها، ولم ينتج عن أنها خلقت في البدء هكذا. حتى ينجح ذلك لابد من وجود اختلافات بين الأفراد من أعضاء النوع الواحد يمكن تمريرها إلى الأجيال التالية. كان داروين لا يدرك تمامًا الطريقة التي يحدث بها ذلك بالفعل ، فلم يكن لديه معرفة بعلم الوراثة، أو بالكروموسومات، أو بدنا. كان يدرك أنه لابد وأن هناك ميكانزم موجود لذلك إلا أنه لم تكن لديه أي فكرة عما يكونه هذا الميكانزم. يحاج داروين بأنه مع تغير البيئة، فإن الأفراد الذي يتلاءمون مع البيئة الجديدة تلاؤمًا أفضل من معاصريهم، ستكون لديهم في المتوسط ذرية أكثر، سيرث بعضها على الأقل الخاصية المميزة المفيدة. المثل الكلاسيكي الذي يرد في الكتب الدراسية هو عنق الزرافة: أفراد الزراف الأطول يتمكنون من التوصل إلى الأغصان العليا؟ وبالتالي يكون لديهم طعام أكثر، وبالتالي يستطيعون إطعام ذريتهم بأفضل، وهكذا تبقى حية أعداد من ذريتهم أكثر من ذرية حيوانات الزراف الأخرى، وبالتالي يزداد طول العنق في الأجيال التالية. بالنظر للأمور بهذه الطريقة، فإن النوع الذي يستطيع تكوين تنوع وراثي أكثر، مثل تكوين نسخ جديدة من جينات طول الرقبة، يستطيع أن يتطور بأسرع من النوع الذي يبقى كما هو. ربما يكون هذا هو مفتاح اللغز الذي نحتاجه لتفسير ميزة الجنس الذي يتفوق بها على الاستنساخ اللاجنسي؟

كيف يساعد الجنس على تكوين التباين الوراثي؟ حتى تفهم ذلك تحتاج إلى أن تستحضر جانبين أساسيين من علم الوراثة. أحدهما قد التقيتا به من قبل – الكروموسومات، والآخر قد تجنبناه حتى الآن إلى حد كبير. إنه دنا نفسه. لن أزعج القارئ بوصف كامل لدنا، وما يكونه وكيف يعمل، وسأذكر هنا فحسب أوجز التفاصيل الضرورية لقصتنا. كما رأينا من قبل، دنا بأبسط أسسه هو خيط طويل من تعليمات مشفرة، يشبه بطرائق كثيرة كلمة طويلة جدًا. هناك لا غير أربعة حروف في أبجدية دنا، على أنه حتى بهذا الخيار المحدد من الحروف، يتاح بالفعل إيجاد عدد لا حصر له من التوليفات، أو الكلمات القصيرة ذات التهجئة المختلفة. "كلمات" دنا هذه هي الجينات التي تمرر التعليمات إلى الخلايا لتصنع حشدًا من مكونات البروتينات التي يحتاجها الجسم. وكما يحدث في أي كلمة بأي لغة مكتوبة، فإن تتابع الحروف في دنا هو الذي ينقل المعنى، إذا تغير التتابع، حتى ولو تغيرًا هينًا، يتغير بالمعنى. هذا هو السبب في أن عملية نسخ دنا التي لابد أن تتم في كل مرة تنقسم فيها الخلية، هي عملية مضبوطة إلى حد هائل. لو لم تكن هكذا لوجدنا أن التعليمات ستفسد سريعًا جدًا فسادًا لا عكوس فيه.

ولكن على الرغم من أن النسخ أمين لأقصى درجة، إلا أن ثمة أخطاء تحدث فعلاً على نحو عارض جدًا. تسمى هذه الأخطاء بالطفرات (mutations) – والكلمة الإنجليزية مأخوذة عن الكلمة اللاتينية "mutare" التي تعني التغير – والطفرات تتخذ أشكالاً مختلفة، منها عند أبسط مستوى لها أن أحد حروف دنا قد يتغير لحرف آخر. أو قد يحدث أن تُحذف مجموعة من الحروف. تطيع الخلايا طاعة عمياء ما يخبرها دنا بأن تفعله، هكذا فإنها تتبع الآن هذه التعليمات "المعدلة". في أغلب الحالات يؤدي تغيير الهجاء إلى أن يجعل الكلمات بلا معنى، تاركًا الخلية عاجزة عن صنع أحد المكوّنات الحيوية. يحدث في النادر جدًا أن تؤدي الطفرة إلى تعديل التعليمات بطريقة تجعلها مازالت مقروءة، وهكذا تبنى الخلية نسخة مختلفة هونا لأي مما تقوم بصنعه. يمكن أن يكون هذا بروتينًا في الدم أو إنزيمًا مسئولاً عن جزء معين من الأيض أو صبغة بلون مختلف – أو بروتينًا في العظم يجعل الرقبة أطول قليلاً. إذا حدثت هذه الطفرات في خلايا الجسد، فإن مفعولها قد يحَس به موضعيًا– من الأمثلة الشائعة نوعًا لذلك وجود بقعة بنية في عين هي فيما عدا ذلك زرقاء – ولكن هذا النوع من الطفرات لا تمرر إلى الأجيال التالية ولا اعتبار لها في مباراة التطور.

لا تنال الطفرة فرصة تجربتها لأداء دور في دراما التطور إلا إذا حدثت في خط تنامي خلية جرثومية سوف يتواصل مساره لإنتاج بويضات أو حيوانات منوية. عندها تغدو الطفرة قادرة على الأقل على أن تؤثر في أحد أفراد الجيل التالي وربما، ربما فحسب، تجعل منه فردًا أكثر نجاحًا ولو إلى حد صغير، وإذا لم يحدث ذلك توّهًا مباشرة فإنه قد يحدث في المستقبل عندما تأخذ البيئة في التغير، في أي من أشكالها المتنوعة. من الصعب علينا أن نستوعب كيف أن تأثيرًا بالغ البطء هكذا يمكن فيما يحتمل أن يكون قد شكّل الكثير جدًا من العا لم الحيّ، ومن الصعب أن نصدق أن شيئًا ما يتسم بهذه النزعة الميكانيكية البالغة، بل يتسم أيضًا بالصدفة البالغة ومع ذلك فهو يكمن في قرب وثيق من لب كل شيء حولنا.

على أي حال، ليس في أي مما قلته للآن عن دنا ما يفسر مزايا الجنس. الطفرات تحدث في سحالي الذيل السوطي اللاجنسية ويمكن لها أن تمرر للأجيال التالية تمامًا كما يمكن ذلك للسحالي من الأنواع الأخرى أو لأي حيوان آخر ظل باقيًا على حياته الجنسية. لا يوجد مطلقًا أي شيء في ميكانزمات طفر دنا نفسها يجعل للجنس ميزة على الاستنساخ. الفوائد المميزة لا تنتج عن الطريقة التي تحدث بها الطفرات وإنما تنتج عن الطريقة التي تستطيع بها الطفرات أن تنتشر إلى الأعضاء الآخرين في النوع، والأهم أن تكون لها الفرصة لأن تنضم إلى الطفرات الأخرى التي ينالها هؤلاء الأعضاء معها. مفتاح ذلك يكمن في الكروموسومات، وسلوكها الغريب في الوقت الذي يسبق مباشرة تشكيل البويضات والحيوانات المنوية، الأمر الذي التقينا به في أحد الفصول السابقة ، لدينا مجموعتان من الكروموسومات في خطوط تنامي الخلايا الجرثومية، مجموعة من كل واحد من الوالدين، وكل مجموعة تعيش حياتها مستقلة، مهتمة بشئونها الخاصة وحدها، وكل مجموعة منهما غافلة تمامًا عن وجود الأخرى. إلا أنه عند زمن يسبق قليلاً تغير خلايا كل مجموعة إلى خلاياها الجرثومية المختلفة، يحدث اتصال بين المجموعتين، وذلك لأول وآخر مرة، وهما أثناء عناقهما النهائي هذا يتبادلان امتدادات طويلة من دنا. يقال بالمصطلح العلمي أنهما "يعاد توليفهما" (recombine) . امتدادات دنا التي تتبادلها الكروموسومات يكون اختيارها عشوائيًا تقريبًا. ولهذا السبب فإن الكروموسومات التي أعيد توليفها تشكل توليفة فريدة لدنا الذي أتى من كلا الوالدين. تحوي كل بويضة وكل حيوان منوي تشاركات جديدة من دنا لم تسبق قط رؤيتها في تاريخ العا لم.

هذه القدرة على تكوين توليفات جديدة أمر لا يمكن أن تتوصل له سحالي الذيل السوطي ولا كل الأنواع الأخرى التي نبذت الجنس. عندما تحدث طفرة في فرد من نوع لا جنسي – والطفرات تحدث دائمًا في أفراد – فإنها قد تمرر بالفعل إلى سلالة هذا الفرد وربما يحدث أن تكون مفيدة لهم وتمكنهم من الحصول على المزيد من الذرية. ولكنها تظل دائمًا تعمل أساسًا وحدها. إذا حدثت طفرة أخرى في جين قريب على الكروموسوم نفسه، لو كانت ستحدث بأي حال، فسيكون من المؤكد غالبًا أنها تحدث عند فرد آخر مختلف ولن تورث للسلالة المباشرة "لهذا الفرد". لن يحدث أبدًا أن تلتقي هذه الطفرة بالطفرة الأولى. الجنس وحده، من خلال معجزة إعادة التوليف– هو الذي يتيح الفرصة لامتزاج الجينات. عندما تحدث التبادلات بين الكروموسومات في الوقت الذي يسبق إنتاج الحيوان المنوي والبويضة، فإن هذا هو ما يجعل طفرتين مواتيتين تجتمعان معًا على الكروموسوم نفسه، أو يقدم طفرتين كل واحدة منهما لا تأثير لها وهي وحيدة ولكنهما معًا تكونان (أو سوف تكونان) بمفعول الديناميت، ومن هذا تنبثق لأول مرة أي ميزة لتفوق الجنس على الاستنساخ.

يبدو هذا التفسير للجنس معقولاً للغاية، وهو التفسير الذي سيجده القارئ في معظم الكتب الدراسية بالمدارس والكليات. الأنواع الجنسية التي تعيد توزيع جيناتها عن طريق إعادة التوليف تستطيع أن تتطور بأسرع من الأنواع اللاجنسية التي فقدت قدرتها على الامتزاج والتوافق. قد تنال أنواع الاستنساخ تعزيزًا على المدى القصير عن طريق الاستنساخ، إلا أنه على المدى الطويل لا تستطيع وراثياتها الجامدة أن تتكيف جيدًا مع تغير البيئة. على أن الأمور ليست بهذه البساطة – كما سوف نرى سريعًا.

9

الجمهورية المثالية

كان اقتناص جين الجنس المراوغ يتواصل في معامل علم الوراثة وقد صُفّت له أنابيب الاختبار ووُفرت له الميكروسكوبات، على أنه أثناء ذلك كان هناك في مجالي من العلم الطبيعي مجموعة منفصلة تمامًا من العلماء يفكرون في الجنس على مستوى مختلف كليًا. كان هؤلاء، ومازالوا، هم علماء البيولوجيا التطورية الذين أخذوا يقيّمون أبحاث داروين في التطور والانتخاب الطبيعي ويوثقونها بالأمثلة، ثم يجدلونها في نسيج مشترك مع علم الوراثة التقليدي في تفسير شامل لكل شيء. معمل هؤلاء العلماء هو العالم الطبيعي، بنباتاته ومخلوقاته ابتداء من غابات الأمازون حتى صحارى بلاد العرب – أو في الحقيقة حيثما توجد حياة. أما أدواتهم فهي الملاحظة، والمحاجة، والمعادلات، وبيانات الموازنة. وهم ينظرون إلى أنفسهم، كما أقر واحد منهم في سخرية بالنفس، على أنهم "الكهنة الأعظم للتفسير النهائي".

يعمل عدد له قدره من هؤلاء العلماء في أوكسفورد، مثلما أعمل أنا نفسي، أو أنهم كانوا يعملون هناك، إلا أن مساراتنا لا تتقاطع إلا نادرًا ولا أدخل معبدهم إلا وأنا متوتر

الأعصاب. حتى أستعد لتجاوز حدودهم، وجدت نفسي وأنا أعود دائمًا للرجوع إلى أوراق البحث العلمية لواحد من زمرتهم، وهو ويليام هاملتون الذي مات من ثلاثة أعوام فقط. على الرغم من أنه ظل يعمل في أوكسفورد حتى وقت وفاته المأساوية قبل الأوان، إلا أنه لم يكن هناك أحد خارج العالم المغلق الذي يسكن فيه يدرك مدى اتقاد ذكائه أثناء حياته، فيما عدا عدد قليل جدًا من الأفراد. وكما قيل لي فإنه بلغ من تواضعه أنه حتى الزملاء في كليته هو نفسه في أوكسفورد كانوا غير مدركين بالمرة بأن هناك عبقري يعيش بينهم حتى قرأوا الكلمات التي نعته. على أن هذه الكلمات لم تترك أي مجال للشك في قدره: "... عالم البيولوجيا الأكثر تأثيرًا من بين جيله"، "... أحد الشخصيات السامقة في البيولوجيا الحديثة"، "... أحد أكثر المنظرين تقدمًا في التطور منذ داروين". أستطيع أن أتخيل تعبيرات الذهول على وجوه الأساتذة الآخرين في الغرفة المشتركة لكبار أعضاء هيئة التدريس وهم يقرأون هذه الكلمات في الصحف بعد الغداء. كلمات التأبين التي تدفقت خلال نعيه تظهره بوضوح كعالم أصيل إلى حد استثنائي، وتبدو كلمة "العبقري" جديرة به، بل إنها أيضًا تبدو وصفًا دقيقًا له. إلا أنه قبل أن يغدو واحدًا من الكهنة الأعظم (وهاملتون هو الذي سك هذا التعبير) كان بكلماته هو نفسه إنسانًا يعذبه شكه الذاتي وتنتابه نوبات طويلة من الوحدة واليأس. يصف هاملتون في سيرته الذاتية كيف إنه وهو طالب بحث في "كلية الجامعة" بلندن، كان يعاني بؤسًا مطلقًا في حجرة يستخدمها للنوم والجلوس معًا في حي شيزيك بغرب لندن، وأنه بدلاً من أن يعود لجحر غرفته كان يفضل أن يقضي الساعات بعد عمله في محطة ووترلو وهو يرقب مئات المسرحيات الصغيرة التي تشكل الجوهر في أي محطة كبرى لنهاية الخطوط الحديدية.

كان هاملتون صاحب رؤيا بالمعنى الحرفي تمامًا للكلمة. كان مصابًا بما أسماه "صداع التطور"، الحس بأنه على وشك أن يقع في قبضته تفسير للطبيعة كلها، وكيف تعمل، وكيف وصلت إلى ما هي عليه. لهذه الرؤى جذورها الراسخة في البساطة الخادعة لنظرية داروين عن التطور بالانتخاب الطبيعي. هذه البساطة – التي تقول أن الأفراد الأفضل في البقاء أحياء وفي التكاثر سوف يمررون الخاصية التي جعلتهم هكذا إلى ذريتهم – هي بالضبط البساطة التي تجعل من الصعب للغاية الإيمان بأن هذا المبدأ وحده يكفي لتفسير كل التعقد الذي نراه حولنا في العالم الطبيعي. لا يقتصر الأمر على أنه يلزم لنظرية داروين أن تقنعنا بقدرتها

على الحفاظ على التنوع الوافر غير المعتاد في الحيوانات والنباتات التي نراها في العالم، وما يحدث لها في بعض الأوقات من تكيفات معقدة رائعة لطريقة معينة من الحياة، وإنما لابد أيضًا لهذه النظرية من أن تفسر كيف حدث في المقام الأول أن وصلت الأمور إلى هذا كله دون حاجة لتدخل ميتافيزيقي.

التطور بواسطة الانتخاب الطبيعي عملية أوتوماتيكية بالكامل من غير أي مغزى أخلاقي في جوهرها. التطور الدارويني ينتج بسببه، وليس على الرغم منه، أن قدرته الكلية المنطقية تؤدي إلى مثل هذا القلق العميق عند أناس كثيرين، وإلى مثل هذا العداء العدواني عند قلة من الأفراد، وإلى مثل هذا الحماس العارم عند أنصارها المتحمسين لها. إنها فكرة بسيطة جدًا، إلا أنها خادعة كالشرك بما فيها من تلميحات مغوية بتوقع للفهم النهائي. لا ريب أن هاملتون نفسه كان يغدو ثملاً وهو ينزع طبعة بعد الأخرى من أسرار تنكرها. على أن هاملتون وهو يتابع الرؤى التي استحوذت عليه استخرج بالتنقيب في الأرض مجوهرات بالغة الغرابة وأحيانًا بالغة الإزعاج.

دخل هاملتون إلى المسرح العلمي لأول مرة دخولاً مذهلاً وكان دوره عندها هو أن قلب رأسًا لعقب العقيدة التي كان الإيمان بها يكاد يعم الجميع والتي تقول بأن التطور يعمل بنجاح من خلال بقاء الأفراد الأصلح، كما كان داروين يرى أصلاً، أو أن هذا يكون حتى من أجل "فائدة النوع". برهن هاملتون على أن التطور بواسطة الانتخاب الطبيعي يعمل بنجاح من خلال "الجينات". توصل أولاً لهذه النتيجة العميقة، بما لها من نتائج ثورية في البيولوجيا المعاصرة، بأن حل الأحجية التي يفرضها النمط الغريب للسلوك المعروف "بالإيثار". الإيثار – الفعل المتعمد للتضحية بالنفس – الذي يبدو ظاهريًا وكأنه يجري ضد كل مبادئ التطور الدارويني. يكاد يستحيل أن نفهم كيف أن هناك أفرادًا يستطيعون تدعيم فرص بقاء ذريتهم، وهو ما يشكل جوهر التطور الدارويني، بأن يضحوا بأنفسهم من أجل الآخرين. كيف يمكن بأي حال مساعدة أحد الأفراد على الحصول على أكثر عدد ممكن من الذرية بأن يموت لفائدة شخص آخر – أو لفائدة الجماعة؟

الظرف الوحيد الذي يبدو فيه ذلك على أن له معنى تطوري بأي حال هو عندما يموت الفرد من أجل إنقاذ أطفاله هو نفسه.

إلا أن الإيثار لا يقتصر بأي حال على أن يوجد عند البشر، فهو ينتشر واسعًا عند الحيوانات. لتأخذ لذلك مثلاً واحدًا فقط، هو من السهول الحارة بأفريقيا. الميركات (meerkat) حيوان ثدييي صغير على صلة قرابة بالنمس، ويعيش هناك في مستعمرات بين حشد من جحور محفورة في التربة الجافة. بينما تأكل سائر أفراد الميركات، يقف أحدها كحارس رقيب فوق نقطة عالية قد تكون كومة عش لأرضة، بحيث يستطيع أن يحذر الأعضاء الآخرين في المستعمرة من أي خطر يقترب كأن يكون من الثعابين وغيرها من المفترسين المستقرين بالأرض. على كل، فهو أثناء مسحه للأرض من نقطة مرقبه المتميزة يغدو هو نفسه معرضًا للخطر من هجوم أحد النسور عليه من الجو. فهو بالمعنى الحرفي للكلمة يخاطر بحياته من أجل حماية المستعمرة. ليس من الصعب أن نتصور كيف أن المستعمرة تستفيد من يقظته، ولكن ليس من السهل بأي حال أن نرى ما الذي يستفيده فرد الميركات الذي يعرض نفسه لمثل هذا الخطر الكبير أثناء قيامه بواجب الحراسة. على أن المستعمرات التي يصل عددها إلى أن تكون أصغر من أن تتمكن من وضع حارس لها سرعان ما تبيد. التفسير الطبيعي لذلك هو أن هذا السلوك من الإيثار، بل هذا السلوك البطولي، يجرى تنفيذه "من أجل صالح المستعمرة ".

أدى مثال الميركات وأمثلة مشابهة أخرى إلى ظهور مدرسة من البيولوجيا التطورية تفسر ما يوجد من التناقض في الإيثار عن طريق تلك الخطوط لا غير. من الممكن تطوير أوجه من السلوك ما دامت من أجل الصالح العام حتى وإن تطلبت التضحية بالفرد. كان مما يبعث على الراحة أن يُلطَّف هكذا من المضمون الأناني لمبدأ "البقاء للأصلح" وذلك بتحويل الانتباه بعيدًا عن تأكيده على المنافسة الضارية بين الأفراد ليتجه الانتباه إلى الإقرار الألطف بأن الأفعال التي تفيد الآخرين لها أيضًا قيمة تطورية جوهرية في أنها تسهم في "بقاء النوع حيًا". يستهوي هذا التفسير أفكارنا عن التعاون والبر بالآخرين وهي أفكار لها اعتبارها السامي. أصبح هذا التعديل لنظرية داروين معروفا بأنه "الانتخاب الجماعي"، وأدى ظهوره إلى أنه قد أتاح دعمًا تطوريًا متينًا للفلسفات السياسية الاشتراكية، بل حتى الشيوعية، حيث تخضع

طموحات الفرد لصالح الجماعة أيًّا ما كان تعريف هذه الجماعة – سواء عُرّفت بأنها المجتمع أو الدولة.

وفد هاملتون إلى لندن كطالب بحث يشك من قبل شكًا عميقًا في الانتخاب الجماعي. عمل هاملتون كطالب للدراسات العليا في قسم الوراثيات بكمبردج وكان أستاذ القسم هو عالم الوراثة العظيم ر. أ. فيشر. إلى جانب عالم البيولوجيا ج. ب. س. هالدين العالم الإنجليزي الموهوب والغريب الأطوار، كان فيشر يعد واحدًا من حفنة معدودة لا غير من العلماء الذين لم يخضعوا لإغراء الانتخاب الجماعي وتمسكوا بالتفسير المتزمت للتطور باعتباره يعمل فقط من خلال الأفراد والجينات التي يمررونها لذريتهم. ليس من عجب أن هاملتون وقد تعرض للتأثر بهذا الرأي وهو طالب، كان متلهفًا على أن يحل لغز الإيثار دون اللجوء للاستشهاد بالانتخاب الجماعي، وذلك عندما انتقل إلى لندن ليبدأ دراسته للدكتوراه في معمل جالتون الذي كان جزءًا من "كلية الجامعة".

أطلق اسم جالتون على معمل جالتون وعلى كرسي الأستاذية لمدير المعمل، وذلك على اسم فرنسيس جالتون ابن عمة داروين الذي كان له غزواته العلمية في القرن التاسع عشر حول وراثة خصائص مثل العبقرية، والضعف العقلي، والنزعة الإجرامية (وذلك باستخدام المصطلحات المعاصرة له)، وجالتون هو الذي نزع سدادة القارورة التي تخلف عنها تلك اللطخة التي تستعصي على إزالتها بعناد في تاريخ علم الوراثة – ألا وهي حركة تحسين النسل. تبنت هذه الحركة بحماس الإنسال الانتخابي لتعزيز الأصول الوراثية لنوعنا، وقد ازدهرت هذه الحركة في السنوات السابقة للحرب العالمية الثانية، خاصة في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة وألمانيا وروسيا. كان أقصى ما وصلت له من الخزي هو الدعم الثقافي الزائف الذي وفرته لبرامج النازي للتعقيم الإجباري وأخيرًا لقتل أولئك الأفراد الذين يعدون منحطين وراثيًا.

حاول أساتذة كرسي جالتون المتعاقبون محاولات جاهدة لمحو الرائحة الكريهة التي تخلفت في مصاحبة لكرسي الأستاذية الذي سمي على اسم جالتون، ولعل هذا يفسر سلوك ليونيل بنروز العالم المشهور الذي كان يشغل المنصب عند وصول هاملتون إلى لندن في

١٩٦٢، فقد أبدى بنروز عدم حماس ملحوظ لاقتراح هذا الطالب الجديد لأن يستكشف وراثيات الإيثار. كان لهاملتون رؤيته الخاصة عن شكوك بنروز. وهي رؤية مفعمة على نحو متميز بالحيوية كما سجلها في هوامش سيرته الذاتية الكاشفة التي أوردها في أعماله المجمّعة "الطرق الضيقة لأرض الجين". وهو يكتب فيها "هل كنت مجرد مغفل فاسد جديد طلع نبته من جذور شجرة الفاشية التي قُطعت من زمن قريب، نبتة انبثقت وفيها مرة أخرى جرأة وسخافة يبلغ منهما وضع كلمات مثل "الجين" و "السلوك" متجاورة معًا في جملة واحدة؟" وللتذكرة، كان هاملتون يبدى درجة مساوية من عدم الحماس لأبحاث بنروز عن الجينات والكروموسومات، فهو يصرف نظره عنها باعتبارها "ممتازة ولكنها تنتمي للتيار العام". كان هاملتون قد قرر من قبل أن يتجاهل ما يحدث من ثورة في البيولوجيا الجزيئية منذ أن اكتشف واطسون وكريك تركيب دنا في ١٩٥٣ وعرّفاها تعريفًا قاطعًا بأنها التجسيد النهائي للوراثة، فكتب هاملتون، "كنت مقتنعًا بأنه ليس في مادة دنا هذه أي شيء يفيدني في فهم اللغز الذي أثارته قراءاتي لفيشر وهالدين. أنا على ثقة تمامًا من أن العديدين من "الكهنة الأعظم" ما زالوا يشعرون، بما يساوي ذلك، بالتفوق إزاء أولئك الذين يعتبرونهم مجرد حرفيين بارعين في حرفة الجينوم.

شمل استكشاف هاملتون لوراثيات الإيثار نطاقًا واسعًا من الأفعال الظاهرة للتضحية بالنفس في كل المملكة الحيوانية وهي أفعال تتناقض مع المبادئ الأساسية للتطور بالانتخاب الطبيعي. يرى هاملتون من خلال رؤيته للعالم، أن من الجنون الصريح أن نعتقد أنه يمكن بأي حال أن تتطور إحدى الخصائص التي فيها أضرار بالفرد الذي يمتلكها. في رأى هاملتون أن هذا بكل تأكيد يشمل أي أفعال من تضحية الفرد بالذات ينتج عنها موت هذا الفرد. كيف يمكن أول كل شيء أن يتم تطور سلوك من هذا النوع؟ ومع ذلك فإن العالم مليء بأمثلة له: النحل الذي يموت بعد أن يلسع، الطيور والحيوانات التي تجذب الانتباه لأنفسها وهي تحاول أن تحذر الآخرين من دنو خطر المفترسين، بل حتى البشر الذين يجازفون بحياتهم في سبيل زملائهم في المعركة.

كانت طريقة هاملتون للالتفاف حول هذا التناقض هي أن ينسى كل شيء عن الأفراد أنفسهم ليحول انتباهه بدلاً من ذلك إلى جيناتهم. أخذ يفكر في الجينات أنفسها بدلاً من

الأفراد الذين يحملونها، باعتبار أنها المحركات النهائية للانتخاب الطبيعي. عندما نحول بؤرة الانتباه، بحيث لا نركزها على بقاء الأفراد – حيث يكاد يستحيل تفسير الإيثار – وبدلاً من ذلك فإننا نحول البؤرة للتركيز على بقاء الجينات، عندها ستتغير الصورة بالكامل. عندما نتبصر في الأمر وراء، يبدو وكأن هذا كان فيه مجرد تغيير طفيف فيما نؤكد عليه، ولكنه في الحقيقة يصل إلى أبعد من ذلك كثيرًا. كان في ذلك عملاً رئيسيًا من التفكير الأصيل أدى إلى تحول البيولوجيا عبر السنوات الثلاثين الماضية وخلق فلسفة جديدة بالكامل للبيولوجيا، ناصرها بحماس ملحوظ عالم بيولوجيا آخر من أوكسفورد هو ريتشارد دوكنز. أدرك هاملتون أنه إذا أدركنا أن الانتخاب الطبيعي يحدث مفعوله في الجينات بدلاً من الأفراد أو الجماعات، فإنه يمكن للكثير من أوجه السلوك أن تكون معقولة بعد أن كانت بغير ذلك تبدو متناقضة.

أتى الاختراق الناجح عندما استوعب هاملتون أنه على الرغم من أن هناك طريقة واحدة فقط لأن يكون لدى الفرد ذرية – بأن يحوزها بالفعل – إلا أن هناك طريقًا آخر تتبعه "جينات" الفرد للوصول إلى الجيل التالي. وهذا الطريق يكون من خلال الأقارب. إذا كانت تضحية الميركات بحياته وهو يقوم بواجب الحراسة ستؤدي إلى نجاة المستعمرة، فإن جيناته ستظل تصل إلى الجيل التالي – ليس عن طريقه هو نفسه، وإنما عن طريق إخوته وأخواته. إذا كان فعل التضحية بالنفس يزيد من فرص بقاء جيناته عن طريق أقاربه لتكون أكثر مما يحدث مع معاناة هذه الجينات من موته هو نفسه، فإن هذا يكون من الناحية التطورية معقولاً بالكامل – ولكن ذلك فحسب إذا كانت الجينات بدلاً من الأفراد هي الطريق الذي يعمل به الانتخاب الطبيعي بنجاح.

يحتاج ذلك إلى شيء من التفكير لأنه يبدو مضادًا للبديهة إلى حد بالغ. وهو يجعلنا أيضًا نحس بوضوح بالقلق بشأن ذواتنا. أسمعك وأنت تسأل، "هل أنت تخبرني أنى لا أهمية لي كفرد، وأن جيناتي هي وحدها التي تهم؟". حسن، الإجابة بمعنى ما هي نعم – هذا هو الاستنتاج المنطقي. ولكن هيا توقف للحظة عن عدم الاعتقاد بذلك وعدم استساغته. ولتنظر إلى أين يؤدى بنا هذا المسار. إذا نسينا في لحظتنا هذه كروموسومات إكس و واي، نجد أن كل واحد منا لديه مجموعتان من الكروموسومات واحدة من كل من الوالدين. عندما

نصبح نحن أنفسنا أفرادًا والدين، نمرر فقط مجموعة واحدة من الكروموسومات تحمل نصف جيناتنا، بحيث نتشارك مع كل واحد من أطفالنا بخمسين في المائة فقط من الهوية الوراثية. على أننا أيضًا نشارك بخمسين في المائة من الهوية الوراثية مع كل واحد من والدينا، ومع كل واحد من إخوتنا وأخواتنا.

ما إن أخذ هاملتون يفكر في الطريقة التي قد تحس بها الجينات بصدد هذا الأمر، حتى أدرك أنها حقًا لا يهمها إن كانت ستمرَّر للجيل التالي عن طريقك أنت نفسك أو عن طريق أشقائك. فالجينات ستكون سعيدة طالما أن هناك من يمررها. وبالتالي فإن جيناتك تكون راضية تمامًا عن موتك، إذا كنت عندما يحدث لك ذلك سوف تنقذ أشقاءك وشقيقاتك حتى يتمكنوا من تمرير الجينات مقابل ذلك. ولكن ما هو العدد الذي يجب أن تنقذه من إخوتك ببطولتك بحيث يلقى ذلك القبول من جيناتك أنت؟ حيث إن كل واحد من إخوتك وأخواتك يتشارك معك في ٥٠ في المائة من جيناتك، فإن الحساب الجبري الأساسي لهذا يعني أن تضحيتك بنفسك تغدو لها قيمتها إذا كان سلوكك الإيثاري سوف ينقذ اثنين أو أكثر من إخوتك. عندما نختصر ذلك إلى أبسط عناصره، فإن معناه أنه من وجهة نظر جيناتك، ليس هناك قيمة لأن تموت لإنقاذ أخ واحد، وستكون الفائدة متعادلة إلى حد كبير إذا مت لتنقذ أخوين، ولكن التضحية بنفسك ستكون لها قيمة أكيدة إذا كانت ستنقذ ثلاثة. سيكون مما يثير التأمل أن تدرك أن هناك عند هؤلاء الثلاثة من أشقائك عدد من جيناتك أنت يبلغ مرة ونصف المرة عدد الجينات الموجودة بداخلك.

لا ريب في أن السلوك الإيثاري لا يكون كله مما يتطلب الموت، وقد تحسّب هاملتون لذلك في معالجته للأمر بأن قدّر كميًا فوائد أي نمط سلوكي بالنسبة للأقارب ووازن ذلك إزاء تكلفته لمن يسلك إيثاريًا. أدرك هاملتون أيضًا أنه بالنسبة لمن يسلك إيثاريًا كثيرًا ما تكون الفرص لمساعدة الإخوة أو الأقارب الأقربين الآخرين الذين يعيشون طبيعيًا في الوقت نفسه، هي فرص أكثر مما يكون لمساعدة الأحفاد والأجيال الأخرى الأبعد في المستقبل. يبدو هذا السلوك وقد تطور عند حشرات النحل والنمل التي تعيش في مستعمرات كبيرة تطورًا أكثر مما عند أي كائن آخر، ففي هذه المستعمرات يبدو من كل الظواهر أن جهد الفرد يندرج تحت الصالح الأعم. ولكن ما الذي يجري حقًا في هذه الجمهوريات المثالية؟

ينتصب على مقربة من المكتبة التي أكتب فيها هذا الفصل مبنى متحف جامعة أكسفورد للتاريخ الطبيعي. والمبنى قطعة فذة من المعمار القوطي الفكتوري الضخم تم اكتمالها في ١٨٦٠. من الخارج هناك طابقان بنوافذهما ذات النسب المتناسقة بطول الواجهة العريضة بحجرها الأصفر كالزبد، والذي يذكرنا بقصر الدوج في فينيسيا، ويعلو الطابقان لدعم سقف عالي الارتفاع يخترقه المزيد من النوافذ. أحيانًا أدلف إلى المتحف وأنا في طريقي للمكتبة. أرتقي الدرجات الحجرية التي جعلها القدم ملساء، وأمر من خلال الباب الخشبي الضخم، لأصل إلى صالة العرض الكبرى، التي ينيرها سقف زجاجي مرتفع تدعمه أعمدة هيفاء مزينة بزخارف من الحديد المطاوع. في هذه الأيام كُرست القاعة بأكثر للديناصورات وغيرها من موضوعات للأطفال، بأكثر مما في أي وقت آخر، وهناك الآن نموذج نصف عار حُصل عليه مؤخرًا لما موث له وبر صوفي، ويتلقى الآن غطاء جديدًا من شعر بني محمر. تنتثر من حول القاعة أبواب متينة تعلوها أساكف حجرية خُط عليها بوضوح ألقاب من شغلوا المتحف أصلاً - أستاذ كرسي واينفليت لعلم المعادن، أستاذ كرسي رجيوس للطب، أستاذ الجيولوجيا، أستاذ الفلسفة التجريبية. يذكرنا هذا بجذور المتحف باعتبارها أول الخطى الراسخة حقا للعلوم في أكسفورد، وكانت أكسفورد قد ظلت حتى منتصف القرن التاسع عشر تقتصر تقريبا في مجال دراساتها على الفن ورجال الدين. أمُر عبر الأعمدة الرهيفة من الحجر المصقول، وقد حُفر على كل منها هويته وأصله - الجرانيت السماقي الرمادي والأبيض من منطقة لامورنا كوف في كورنويل، والجرانيت الوردي من بيترهد في اسكتلندا، والجرانيت الصارم الرمادي والأبيض من أبردين. ثم أمر عبر بلسياسور متحجر من لايم ريجيس، لأرتقي الدرجات الصفراء العريضة لسلم حجري يؤدي إلى الرواق المحيط بالقاعة الكبرى. في منتصف الطريق لأعلى حيث ينحني السلم وراء على نفسه يوجد معمل الإيثارية - خلية نحل. تتخلل باقي المتحف نفحة لطيفة من الكافور، لعلها حقيقية أو متخيلة، وهي هنا تزداد حلاوتها بالرائحة الرقيقة للعسل القديم. الخلية نُزع عنها غطاؤها، والمستعمرة تبدو خلف الزجاج وهي تنبض بالنشاط في روتينها اليومي.

•

هذا يوم مشمس، وشغيلة النحل تعود من رحلات حصادها لأحواض الزهور المحلية، لتحط فوق إفريز النافذة الحجري العريض وتزحف عبر النفق الخشبي القصير الذي يؤدي إلى الخلية. من بين حشد النحل تؤدى نحلة واحدة أو اثنتان رقصة الاهتزاز المشهورة فتتذبذب

سريعًا من جانب للآخر ثم تسير لتدور في حلقة وتكرر ذلك ثانية. توجه هذه الرقصة الشغيلات الأخرى إلى مصدر الرحيق عن طريق حوسبة معقدة تشمل تَرددات الاهتزاز، التي تقاس بالهزات في كل ثانية، وزاوية الاهتزاز، وموضع الشمس. على الجدار القريب من خلية النحل يبرز هناك دولابان من الراتنج الشفاف يتداخلان بمركز واحد وبهما أسهم ملونة فيها دعوة للمشاهد، بأن يلف الأقراص ويستخدم زاوية الشمس، ليستنبط بنفسه أين توجد الزهور وذلك عن طريق ملاحظة رقصة النحل. مع كل محاولاتي لم أستطع أبدًا أن أتوصل إلى ذلك بما يكفي من صواب ويقين. فشلت اليوم مرة أخرى. طبقا لحساباتي الملاحية يرتشف النحل الرحيق في منتصف سانت جايلز – وهو طريق واسع معبد لا تُرى فيه أي زهرة.

يتجمع بعض النحل حول الحشرات الخافقة الراقصة، بينما يقر البعض الآخر ورأسه مغروسة في أقراص عسل الخلية السداسية ليغذي اليرقات النامية. هناك في أحد زوايا الخلية خمسة ذكور حجمها أكبر من الشغيلة ولونها أكثر رمادية، وهي تجلس معًا ساكنة لا تتحرك كما يجلس الرجال المسنون فوق دكة في حديقة. الملكة موجودة في مكان ما من الخلية، وإن كنت لا أستطيع رؤيتها اليوم، وهي تتحرك بطيئًا من خلية عسل للأخرى، وقد أحاط بها الشغيلات من وصيفاتها أثناء وضعها للبيض، بيضة واحدة في كل خلية. أنها النحلة الوحيدة في الخلية التي تضع بيضًا. هناك الكثير من الإناث الأخرى – الشغيلة – ولكنها عقيمة وتبقى في تلك الحال من عدم الإنجاب بفعل هرمونات تنطلق من الملكة نفسها. السؤال الذي حيّر هاملتون هو التالي. لماذا ينبغي أن تقضى كل نحلة من الشغيلة حياتها بأسرها، بأسابيعها الستة كلها، وهي ترعى الملكة وأطفالها؟ يبدو هذا وكأنه إهدار كامل للوقت والجهد، أفراد الشغيلة لا تفيد ذريتها هي نفسها، لأنها ليس لها أي ذرية. كان التفسير قبل هاملتون هو أن كل هذا السلوك من التضحية بالذات هو من أجل صالح الخلية وصالح النوع – وهذا هو المنطق الكلاسيكي للانتخاب الجماعي. إلا أن هاملتون أدرك أن الشغيلة لا تفعل هذا كله لتفيد الخلية أو الملكة بأي حال. فهي تؤدي ذلك بالفعل لتساعد على بقاء جيناتها الخاصة بها حية.

كما رأينا في الفصل السابع، النحل لا يستخدم طريقة الإكس واي لتحديد الجنس، وهي الطريقة المألوفة لدينا نحن البشر. وبدلاً من ذلك يوجد لدى النحل نظام مرن بهيج.

يعتمد جنس حشرة النحل على عدد مجموعات الكروموسومات التي لديها. الإناث لديها مجموعتان، أما الذكور فلديها مجموعة واحدة لأنها تتنامى من بيض غير مخصب. ترث الإناث الشغيلة مجموعة واحدة من أمها، الملكة، ومجموعة أخرى من أبيها، أحد الذكور. على الرغم من أن الذكور تعيش في الخلية فإنها لا ترفع قرنًا لتساعد في الأعمال المنزلية، وهي لا تذهب أبدًا لتتبضع الرحيق، وإنما تجلس فحسب فيما حولها وهي تترقب الفرصة للجماع. ذكور النحل تختلف كل الاختلاف عن ذكور البشر.

مجموعة الكروموسومات التي تنالها نحلة الشغيلة من أمها هي ومجموعة قد أعيد مزجها بالتوليف بحيث تتلقى كل نحلة مزيج من الجينات المختلفة هونًا. إلا أن الذكور تمتلك فقط مجموعة واحدة من الكروموسومات التي تمررها، وبالتالي فإن كل أفراد الشغيلة التي تنتمي للأب الذكر نفسه تكون قد تلقت مجموعة متطابقة من الجينات. ما الذي يفعله ذلك في العلاقة الوراثية بين أفراد الشغيلة؟ إنه يعني أن الشقيقات لا يتطابقن بنسبة ٥٠ في المائة فقط كما يحدث عند البشر، وإنما تتشارك الشقيقات بنسبة ٧٥ في المائة من جيناتها. رأى هاملتون أن هذه العلاقة الوراثية هي حتى أكثر حميمية من العلاقة التي ستكون بين إحدى الشغيلات وأي ذرية كان يمكن أن تنجبها. لو كان ذلك يحدث فإن نحلة الشغيلة ستمنح ذريتها مجموعة واحدة من مجموعتي كروموسوماتها، وعندها فإن نحلة الشغيلة الأم ستشترك مع بناتها بنسبة النصف فقط من جيناتها، أي أقل مما تشارك به بالفعل مع شقيقاتها. من وجهة نظر جيناتها يكون من الأفيد توجيه طاقتها إلى مساعدة الملكة في أن تنتج المزيد والمزيد من الشقيقات اللاتي ستشترك معها بنسبة ٧٥ في المائة من هويتها الوراثية؟ فهذا أكثر فائدة من أن توجه طاقتها لإنتاج ذرية خاصة بها تكون نسبة المشاركة في هويتها الوراثية ٥٠ في المائة لا غير. ستكون الجينات سعيدة جدًا لاستمرار حشرات الشغيلة في حالتها من العقم وهي تواصل جمع الرحيق. السلوك الإيثاري عند النحلة الشغيلة ليس مطلقًا من أجل صالح الخلية. إنه من أجل صالح جيناتها هي نفسها – ليس جيناتها التي في داخلها، وإنما في داخل شقيقاتها.

بدأ هدم مبدأ الانتخاب الجماعي بأن ألقى هاملتون الضوء على الجينات باعتبارها المحركات الحقيقية للتطور. البلبلة التي ظلت تتخلف متسكعة حول ما إذا كان التطور يعمل

بنجاح من خلال الأفراد أو الجماعات أصبحت أمرًا واضحًا. ليس نجاح العمل بأي منهما، وإنما نجاحه بالجينات. جيناتنا لا تخدمنا نحن مطلقًا. فالأمر على عكس ذلك. إننا نحن الذين نخدمها – بكل ما فيها من تحجر وقسوة وجسارة.

كان هذا حتى أسوأ من وقع آراء داروين المباشرة على الأفراد الذين يلتمسون وسائل ميتافيزيقية لتشكيل العالم الطبيعي. كيف لكل هذا العالم الرائع أن يكون له أساس ميكانيكي أعمى هكذا مثل الكيمياء البسيطة لدنا؟ هذا الاستنتاج المثير للقلق والذي أزعج عميقًا أولئك الذين شعروا بأنه يحطم مبادئهم الأساسية، ظل يلقى بظله على كل البيولوجيا في الأعوام الثلاثين الأخيرة. لا ريب أن هناك من لا يتفقون معه، واجهت سيادة الجين باعتباره القوة المحركة للتطور تحديات عنيفة من كل الأرجاء ولكنها مع ذلك لم تنهزم. ها قد حدث الآن تحول في عقول علماء البيولوجيا فتحررت الجينات من عبودية العمل كمجرد خدم للتطور لتغدو هي ذات السيادة كعوامل فعالة رئيسية، ونتيجة لهذا التحول أصبح ممكنا أن تقع شتى صنوف الأمور. تستطيع الجينات أن تكون لها طموحاتها الخاصة بها. وفي نوع مثل نوعنا، حيث الجنسان لديهما جينات مختلفة، يتفتح فجأة الإمكان لوجود دوافع منفصلة كما يتفتح مدى الصراع بينهما. على أن هناك سرًا أعمق يجب حله أولاً.

10
معنى الجنس

حاز وليام هاملتون انتصاره عندما قلب رأسًا لعقب الانتخاب الجماعي وعندما عيّن أن الجينات أنفسها هي القوة الأساسية في التطور، وبعدها حول هاملتون عقله المناضل ليهاجم لغزًا أعظم حتى من ذلك – تطور الجنس نفسه. هل يمكن لهذه الأحجية الأبدية، التي يعد حلها بعيد الاحتمال من وجهة نظر الكفاءة، كما سبق أن رأينا، هل يمكن لها أن يتم حلها بنفس طريقة التناول؟ هل الجنس هو وما لا حصر له من الإهدار والأمور المزعجة التي يجلبها معه، قد تطور حقًا لمجرد أن يساعد الجينات؟ وإذا كان الأمر هكذا، أي الجينات يكون لها فرصة لأقصى الربح من الجنس وأيها قد تخسر أقصى الخسارة؟

تفسير الجنس بالأسلوب القديم بأنه "لصالح النوع" كان تفسيرًا مباشرًا ومريحًا. الجنس يمكّن الكروموسومات من أن تتبادل دنا أحدها مع الآخر، وبهذا فهو يوفر طريقة يستطيع النوع بها أن يزيد من تباينه الوراثي وبالتالي يتطور بأسرع من التطور المناظر بالاستنساخ اللاجنسي. تستطيع الزرافة الجنسية أن تنمّي الرقبة الأطول بسرعة أكبر. نقطة الضعف القاتلة في هذه الحجة هي أن التكاثر الجنسي بكل ما فيه من الإزعاج والإهدار يتم تحمله برجاء أمل

صغير بأن مزج الجينات سوف يفيد بعض شخص آخر عند زمن ما غير مؤكد في المستقبل. قد يكون من المفيد للنوع أن يتكاثر جنسيًا بدلاً من أن يتناسخ، لأن هذا يعطي الفرصة لزيادة سرعة التطور، إلا أن فعل هذا يقع حمله على الآلاف أو الملايين من الأفراد الذين لن ينالوا شيئًا مقابل متاعبهم. الجينات لا تخطط مقدمًا لزمن بعيد هكذا. الظروف لا تختلف هذا الاختلاف الكبير من سنة لأخرى فيما يتعلق بمعظم الحيوانات والنباتات بحيث لا يستحق الأمر أن تبذل هكذا الكثير من جهدها في الجنس. عندما ننظر للجنس على هذا النحو فإنه سيبدو مشابهًا بالضبط للإيثارية. إنه حقًا عبء هائل يقع أساسًا على الأنثى التي يكون عليها أن تنفق نصف وقتها وجهودها لتنتج ذكورًا هي أساسًا لا فائدة منها، ويكون العامل الوحيد لإرضائها هنا هو أنها ربما تكون قد ساعدت في تطور النوع. الجينات بكل تأكيد لن توافق على التخطيط مقدمًا لمدى كبير هكذا. أكاد أسمعها وهي تقول، "هذا أمر بعيد الاحتمال. سيكون حالنا أفضل كثيرًا ونحن داخل أنثى قد كفت عن الجنس وتبذل كل جهودها في إنتاج نسخ طبق الأصل لها هي نفسها – ولنا نحن. دع شخصًا آخر غيرنا يقلق بشأن مستقبل النوع". الأمر هكذا ليس فيه ما يقنع. الحجج كلها ضد الجنس، وليست معه. ومع ذلك فهو موجود في كل مكان حولنا، وهو الطريقة المفضلة للتكاثر عند معظم الأنواع – بما فيها نوعنا نحن.

هذه محاجة قوية أجبرت علماء البيولوجيا على أن يفكروا في طرائق يستطيع بها الأفراد، والأهم من ذلك أن تستطيع بها جيناتهم الاستفادة من الجنس دون استدعاء أي من معاني الإيثارية. هناك في نهاية الأمر أمثلة لأنواع في كل مكان حولنا قد كفت عن الجنس وتعيش بنجاح لأقصى درجة، بل إنها حتى تتكيف لظروف تختلف غاية الاختلاف. ولتتخذ من الهندباء البرية مثل لذلك. هناك ما يزيد عن ألفين من أنواع الهندباء في العالم كله، وهي كلها قد كفت عن الجنس تمامًا، فيما عدا حفنة قليلة. وكما يعرف كل بستاني، فإن الهندباء نباتات ناجحة جدًا ويصعب للغاية التخلص منها. وهي تنتج زهورًا صفراء ذهبية بكمية وافرة، وكذلك رؤوس بذور جميلة، كنت وأنا طفل أنفخها لتنطلق البذور سابحة في الريح وقد تعلّقت بمظلتها الواقية العنكبوتية النسيج. كل واحد من هذه البذور هو نسخة طبق الأصل تمامًا من والده – ومن كل نباتات الهندباء الأخرى في الجيرة ولا يمكن القول بأن الهندباء لها مدى انتشار محدود. يمكننا أن نعثر على النسخاء أنفسهم في أماكن منفصلة بمسافات بعيدة

وفي بيئات بالغة الاختلاف كما بين جرينلند وفلوريدا. الهندباء البرية لا تحتاج للجنس حتى تتكاثر، كما أنها فيما يبدو لا تحتاج للجنس للتكيف مع تغيرات بيئتها.

كان لدى هاملتون في ذهنه الأسباب النهائية للجنس، وذلك أثناء عمله في جامعة ميتشيجان في سبعينيات القرن العشرين. لاحظ هاملتون أثناء رحلات سيره لعمله أن الغابات مليئة بشجيرات مألوفة، نوع من برقوق شائك تضفي زهوره البيضاء في أوائل الربيع بهجة على أسوار شجيرات الوشيع الإنجليزي الجرداء. كان يعرف أن البرقوق الشائك هو الغذاء النباتي لفراشة بريمستون الصفراء اللامعة وذلك من أيامه كصبي في ريف كنت. لم تكن هذه شجيرة أمريكية الموطن ولابد وأنها مستوردة من أوروبا. ولكن شجيرات الوشيع التي تنمو في إنجلترا تتآكل بفعل الفيروسات وتلتهمها يرقات الفراش وغيرها من الآفات، أما أوراق شجيرات ميتشيجان فهي بخلاف ذلك سليمة بلا شائبة. الطفيليات وجراثيم المرض التي تصيب الوشيع بالوباء في موطنه في كنت لم تنجو حية بعد عبور الأطلنطي. هاك نبات يعاني في موطنه بإنجلترا من الهجوم المتواصل لمعذبيه الكثيرين. هل استخدام الجنس كحيلة للتغلب عليهم؟ أخذ هاملتون يتخيل أن زهور شجيرات الوشيع المستوردة لا تبذل حقًا حماسا لدورها الجنسي بنفس القدر الذي تبذله النباتات المجاورة الأمريكية الموطن – مثل حشيشة اللبن وعصا الذهب. شعر هاملتون وكأن شجيرات الوشيع أخذت تنظر بالفعل في أن تكف عن الجنس.

هاملتون هكذا قد لمح جانبًا من الظروف المتغيرة التي تجعل للجنس جدارته. قد تعودنا أن نفكر في البيئة بلغة من المناخ، والمشهد العام، وربما الإمداد بالطعام– وما أشبه. أما في التطور فإن البيئة لها مفهوم أوسع كثيرًا من ذلك. أنها كل الآخر من الحيوانات والنباتات، بما في ذلك الأنواع التي نأكلها كطعام، والأنواع التي تأكلنا نحن. هذه هي عوامل الفعل المرئية للتطور، المفترسون والفريسة – أسباب خفة حركة الغزال، وتمويه النمر، وطيران البوم الليلي طيرانًا بلا ضجة. أما ما لا نراه فهو المعركة الساكنة التي تدور بين كل الكائنات والفرق غير المرئية من جراثيم المرض التي تعيش من فوق وتحت السطح لأي فرد. إنها البكتريا، والفيروسات، والفطريات والطفيليات التي تفترس كل أشكال الحياة ابتداء من أبسط الكائنات حتى رئيس الولايات المتحدة. نحن نفكر كلنا في أنفسنا كفرد واحد، إلا أن الحقيقة هي أننا توليفة من

فرد واحد كبير جدا مع ما لا يحصى من ملايين الأفراد الأصغر التي تعيش علينا ومن داخلنا. ما يوجد من نضال يومي دائم بين الطفيليات وعائليها الكارهة لها، يؤدي إلى العمل على تشكيل التطور بأكثر من أي قوة أخرى. وهذه المعركة المتواصلة هي التي تفسر أفضل تفسير السبب في أن معظم الحيوانات والنباتات تتمسك بالتكاثر الجنسي.

عندما يلوّح أحد الأنواع مودعًا للجنس، فإنه يجعل نفسه مستهدفًا لأقصى حد للهجوم من الجراثيم المرضية والطفيليات. وهذه أيضًا تتطور بأن تغير من أسلحتها ودفاعاتها في كل جيل. وحيث إن هذه الجراثيم المرضية والطفيليات تتكاثر بمعدل أسرع كثيرًا من عائليها، فإنها تستطيع حقًا أن تتغير بسرعة بالغة كلما تسنح لها فرصة جديدة. ما إن يجد أحد الطفيليات طريقة لاختراق دفاعات عائله، حتى يتمكن من غزوه بسرعة خطرة. إذا كان كل أفراد أحد الأنواع يتطابقون وراثيًا، فإنه بمجرد أن تفتح الجرثومة المرضية مغاليق أي فرد واحد، سوف تتمكن سريعًا من أن تكتسح كل أفراد النوع وتقتلها جميعًا. هذا حقًا هو الخطر البالغ الذي يواجه أي نوع لا جنسي مثل سحلية الذيل السوطي والهندباء البرية. فهذه الأنواع اللاجنسية تتعرض لخطر يكاد يكون محتومًا، عندما تتخذ إحدى الجراثيم المرضية في النهاية طريقها خلال الدفاعات المتتابعة، وإذ تفعل ذلك، فإنها سوف تمحو النوع كله في وباء كاسح مدمر.

وقع مؤخرًا عدد من الأوبئة بين البشر والحيوانات فيه ما يكفي لأن يذكّرنا بالسرعة القاتلة التي تتمكن بها جرثومة مرضية جديدة من إهلاك أي عشيرة مستهدفة: هناك الموت الأسود أو طاعون القرن الرابع عشر في أوروبا، الذي قتل تقريبًا نصف السكان، وإدخال الجدري من أوروبا ليقتل الملايين من المواطنين الأصليين في أمريكا، ثم هناك بالطبع الإيدز في أفريقيا الآن. وهذا بين البشر وحدهم، وهم جنس فيه الكثير من التباين الوراثي بين الأفراد بفضل إعادة توزيع الجينات وراثيًا التي تُنظَّم من خلال الجنس. النوع الذي ينقصه هذا التباين لا توجد له أي فرصة للنجاة. لو كان البشر لاجنسيين، أي كنوع يتناسخ من غير تباين وراثي ومستهدف لخطر الطاعون الدبلي أو الجدري، لأدت هذه الأوبئة إلى قتل الجميع. الأنواع الجنسية يوجد فيها على الأقل عدد قليل من الأفراد لديهم مقاومة وراثية تمكنهم من النجاة من المذبحة – وإن كان مما يثير السخرية في حالة الإيدز أن الجنس هو معًا المدمر والمنقذ.

وهذا فيما أوافق عليه يعد مثلاً متطرفًا للأخطار التي يواجهها النوع الخالي من الجنس – على أن ما لدى هذه الأنواع من قدرة محدودة للتكيف مع تغير البيئة، أيًّا كان صنفه، لهو السبب في أن هذه الأنواع لا تظل باقية لزمن طويل. لو أننا نستطيع لا غير أن ندرك ما نراه، سنجد فيما يحتمل أن سجل الحفريات تنتشر به أنواع منقرضة توصلت إلى التخلص من نير الجنس، ثم دفعت ثمن ذلك. توقعات البقاء على المدى الطويل ليست توقعات جيدة بالنسبة لسحلية الذيل السوطي والهندباء البرية.

هذا التفسير للجنس لم يعد بعد فيه الكثير من تخطيط غير واقعي على المدى الطويل. الأفراد والجينات التي تدفع ثمن الجنس لا يلزم عليها أن تكون بعيدة النظر إلى حد كبير هكذا. عندما نكون محاصرين في نضال مستمر مع ما يصيبنا من طفيليات، سيكون لدينا وقتها سبب أكثر من قوى لإنتاج ذرية تختلف وراثيًا عنا بدلاً من أن تكون مماثلة لنا، وذلك لأن الكائنات التي تتطفل علينا ستكون أمامها وقتذاك مشاكل في التغذية على أطفالنا أكثر مما يواجهها عندما تتغذى علينا. مما يؤسف له أنه لا يوجد هنا ما يعد بأي تقدم تطوري – سيكون علينا أن نواصل الجري لنبقى في المكان نفسه. وحتى نفعل ذلك بالسرعة الكافية سنحتاج للجنس. بالنظر إلى الجنس حسب هذا الرأي، فإنه لا يكون بعد إلى حد كبير جزءًا من السلوك الإيثاري، نتحمله لصالح أعظم، وإنما هو طريقة مباشرة للتفوق بالحيلة على الطفيليات المعادية التي تكمن داخلنا، ويتم ذلك بطريقة تدعم فرصة بقاء جيناتنا لتمرر إلى الجيل التالي وما بعده. أما النسائخ فالحذر كل الحذر. نستطيع لو كنا نسائخ أن نجري بعيدًا عن الكائنات المتطفلة ولكننا لا نستطيع الاختباء منها. سوف تنال منا في النهاية.

في نهاية مؤسية تثير السخرية كان ما قتل هاملتون نفسه هو أحد الطفيليات. أثناء بعثة له في الكونجو إصابته الملاريا، وعلى الرغم من أنه عاد إلى بريطانيا وبدا أنه يتعافى، إلا أنه دهمه نزيف دماغي جعله فاقد الوعي حتى وفاته بعدها بخمسة أسابيع في مارس ٢٠٠٠، وعمره الثلاثة والستين.

11

انفصال الجنسين

قد يكون في الجنس إهدار شديد، وقد يكون فيه خطر، إلا أننا الآن نعتقد أننا على الأقل نعرف لماذا نمارسه – حتى نبقى متقدمين بخطوة على الطفيليات التي تتعقبنا دائمًا. هناك جانب حيوي آخر للجنس يتطلب إجابة ملحة. إنه الجانب الذي يشغلنا طول الوقت. لماذا يوجد جنسان؟ لماذا يوجد رجال ونساء؟ هذا سؤال آخر من تلك الأسئلة التي نعرف جميعا الإجابة عنه على أحد المستويات – نحن نحتاج لوجود جنسين للجماع. ولكن هل نحتاج لهذا حقًا؟ إذا كانت أهمية الجنس هي فحسب إعادة توزيع الجينات هنا وهناك وأن نتبادل القليل منها مع شخص آخر، هل يلزم حقًا أن يكون هذا الشخص الآخر من جنس مختلف؟ هل يمكن أن يوجد جنس بدون وجود للجنسين؟ من المذهل أن هذا ممكن.

حتى نفهم كيف يكون ذلك ولماذا يكون، نحتاج إلى رحلة بعيدة أسفل سلم التطور، بعيدًا جدًا عن الحيوانات والنباتات لنصل إلى الكائنات الأكثر بدائية، الكائنات الميكروسكوبية التي لديها بالفعل جنس بدون جنسين مختلفين. بعض البكتريا تنغمس بالضبط في هذا النوع من الجنس الذي يسمى الاقتران conjugation. تصطف خليتان دقيقتان من البكتريا

إحداهما بطول الأخرى، وتمتد من جدار إحداهما أنبوبة ضيقة تنمو للخارج إلى أن تصل الخليتين معًا. تتدفق الجينات عبر هذه الأنبوبة من إحدى خليتي البكتريا إلى زميلتها. عندما يتم النقل تذوب الأنبوبة وتنفصل خليتا البكتريا وتذهب كل في حال سبيلها. الجين الذي يفرض هذا الاتحاد وينتقل خلال الأنبوبة قد تمكن بذلك من نشر نفسه هنا وهناك، ليس فحسب إلى الأجيال التالية كما يحدث عندما تنقسم البكتريا بالطريقة المعتادة، ولكنه ينتشر أيضًا إلى خلية بكتريا أخرى معاصرة له. يختلف هذا اختلافًا كبيرًا عن الجنس كما نعرفه، ولكنه يعطينا مفتاحًا لأصل العملية الغريبة كلها. نحن ندرك الآن من هو الرئيس في عملية التطور، ولن تزيد دهشتنا عندما نكتشف أن الجين الذي يجعل البكتريا تتصل معًا هو أيضًا الجين الذي تسلل خلال الأنبوبة. يجبر هذا الجين البكتريا على إقامة علاقة جنسية بدائية حتى يتمكن من أن ينشر نفسه هنا وهناك. أي جين يتمكن من فعل ذلك له مستقبل باهر. الأمر وكأن هذا الجين قد أنجز طموحه بأن أصاب بالعدوى خلايا أخرى بعد أن لاطفها لتمارس الجنس. يبدو لنا هنا أننا لدينا مخترع الجنس ولدينا أول انتقال بعدوى مرض جنسيًا وقد اندمج الأمران في فعل واحد.

خلايا البكتريا التي تنغمس في هذا الجماع البدائي ليست مما يمكن تمييزه إلى جنسين مختلفين. حتى نرى هذا التمييز لأول مرة، ونرى خطوط المعركة وقد تم رسمها، يجب أن ننتقل لمرحلة أرقى في سلم التطور لنصل إلى الكائنات الميكروسكوبية الأكثر تعقيدًا من البكتريا، وإن كانت لا تزال مصنوعة من خلية واحدة لا غير. البكتريا لديها دائرة وحيدة من دنا تسبح حرة داخل الخلية، أما هذه الكائنات الدقيقة الأخرى فهي بخلاف البكتريا لديها كروموسومات موجودة داخل بنية منفصلة، هي نواة الخلية. في الخارج من النواة يوجد سائل السيتوبلازم الذي لا يزال موجودًا داخل الغشاء الذي يحيط بالخلية كلها. هذه المنطقة الخارجية من الخلية تحوي من بين أشياء أخرى مصنع تجميع لبروتينات الخلية ينصاع للتعليمات الصادرة من دنا نواتها. وهي تحوي أيضًا بنى بالغة الصغر تسمىّ العضَيات": كالميتكوندريا التي تحوي داخلها الإنزيمات التي تحتاجها الخلية لاستخدام الأوكسجين، والكلوروبلاستات في النبات التي تحول ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية.

أصل الأجزاء المختلفة في هذه الكائنات البسيطة لا يزال لغزًا، إلا أنها في أغلب ما يحتمل تنحدر من اندماج أنواع مختلفة من بكتريا كانت تعيش حرة. مصدر نواة الخلية أمر مبهم جدًا في الحقيقة، أما أسلاف الميتكوندريا فمن المرجح أنها كانت ذات يوم بكتريا كُيفت لاستخدام الأوكسجين. عندما تكوّن العالم كان الأوكسجين لا يكاد يوجد في الجو، على أن هذا الغاز الذي نعتقد الآن أنه واهب الحياة كان يُنتَج أولاً كفضلات سامة. ثمة كائنات وحيدة الخلية بالغة الصغر تسمى الطحالب الزرقاء - الخضراء هي أول من أنشأ عملية التمثيل الضوئي، وهي العملية التي تستخدمها كل النباتات لتسخير ضوء الشمس، ليكون الأوكسجين هو أحد الفضلات الناتجة عن التمثيل الضوئي. في وسعك أن ترى في يوم صيف ناصع فقاقيع بالغة الصغر من الغاز تتكون ببطء فوق سطح نبات "جار النهر" وتسري صاعدة للسطح. هذه فقاقيع "أوكسجين". الجزيئات التي تنشقها مع كل نفس بدأت هكذا كناتج جانبي للتمثيل الضوئي في أحد النباتات بمكان ما. توجد الكلوروبلاستات داخل سيتوبلازم النبات، وهي قد تطورت من الطحالب الزرقاء - الخضراء التي كانت أول من اكتشف طريقة أداء التمثيل الضوئي. أما الميتوكوندريا فقد تطورت من البكتريا التي تمكنت من تحويل الأوكسجين الناتج كفضلات سامة من التمثيل الضوئي ليكون مفيدًا لها بأن أوجدت طريقة لاستخدامه للحصول على فائدة أكبر من غذائها.

حتى في هذه الكائنات الوحيدة الخلية البالغة التواضع والتي تتكون من نواة وسيتوبلازم، سنجد أن هناك بالفعل في داخلها تحالف كونفدرالي من جينومات مختلفة أتت من بكتريا وطحالب تعمل معًا داخل الخلية الواحدة نفسها. ولما كنا نحن من الحيوانات ولسنا من النباتات فإننا ليس لدينا كلوروبلاستات، ولكننا لدينا بكل تأكيد نواة وميتوكوندريا، وهذه سلالات انحدرت من تلك الأسلاف البكتيرية، وتعيش جنبًا إلى جنب داخل خلايانا نحن. وكل منها لديها مجموعتها من الجينات الخاصة بها، أو جينومها الخاص بها، وحيثما توجد جينومات مختلفة يكون ثمة إمكان لصراع بينها، وكما يحدث مع أي حالة من تحمل للتعاون بين أطراف مختلفة، فإن مزايا عمل الأطراف معًا يجب أن تفوق الأضرار. وهكذا فإن ما كان لدينا كلنا داخل خلايانا من أسلاف للميتكوكوندريا تعيش حرة مستقلة لا تلبث أن تنضم للتحالف الكونفدرالي وتتخذ مستقرًا لها في السيتوبلازم. الميتوكوندريا كبكتريا كانت قد أنشأت الأجهزة لاستخدام الأوكسجين وكانت أول من اكتشف ما يوجد من كفاءة جوهرية

للكائنات الحية الهوائية. وهي بتحولها من الأيض اللاهوائي إلى الأيض الهوائي قد تمكنت من أن تستخلص الطاقة من غذائها بمقدار يصل إلى عشرة أمثال.

حدث في زمن قديم اندماج بين سلف ميتوكوندري وخلية تحوي نواة، وأدى ذلك في التو إلى تكوين موقف واعد من التكافل المشترك. أدى هذا إلى مزايا عظيمة، على الأقل بالنسبة للخلية التي كانت قبل ذلك تنتج الطاقة بدون أوكسجين. باستخدام الميتوكوندريا، أمكن للخلية في التو الارتقاء في إنتاج طاقتها باستخدام الأوكسجين. ليس من الواضح لي تمامًا ما الذي اكتسبته الميتوكوندريا السلف من هذا التنظيم. ربما يكون البكتريا السلف للنواة تستطيع القيام بأشياء لا تستطيع الميتوكوندريا السلف القيام بها ووجدت في ذلك ما يفيدها، إلا أن من المحتمل أن هذه كانت حالة من أسر واستعباد للميتوكوندريا بواسطة الخلية ذات النواة بأولى من أن تكون تنظيمًا فيه فائدة متبادلة. ربما لن نعرف أبدًا كيف حدث في المقام الأول هذا الاندماج. هل كان السلف ذي النواة يحاول أن يلتهم أول الميتكوندريا — أو يحاول ممارسة الجنس معها؟

الجنس بين هذه الكائنات الوحيدة الخلية هو ببساطة أمر من اندماج إحدى الخلايا بخلية أخرى، بحيث يمكن تبادل دناهما. وبالطبع، فإن هذا يحدث أيضًا في البشر، عندما تنضم بويضة مع الحيوان المنوي. إلا أن هناك فارقين كبيرين هنا. الجنس بين الكائنات وحيدة الخلية يتطلب خليتين من الحجم نفسه، كل منهما تحوي نواة وسيتوبلازم، وكل منهما تبدو متماثلة لحد بالغ. وهي ليست ذكرًا وأنثى. وإذن، لماذا احتجنا لنشأة جنسين للتوصل للنتيجة نفسها؟ واجه البيولوجيون هكذا لغزًا كبيرًا عن السبب في تطوير الجنس في المقام الأول. نحن بالطبع نأخذ الجنس كأمر مسلم به، إلا أن الحقيقة أنه ليس من السهل تمامًا أن ندرك السبب في أن كل الأنواع التي اختارت التكاثر الجنسي قد طورت جنسين. رأينا في الفصل السابع أن الأنواع المختلفة قد توصلت إلى الكثير من الطرائق المختلفة لخلق الجنسين، ابتداء من نظامنا نحن الذي يتأسس على كروموسوم واي ووصولاً إلى خرطوم السبر المحمل بالهرمون لدى الدودة البحرية. على أن هناك دائمًا جنسين اثنين، واثنين فقط. لماذا؟

الحيوانات والنباتات تتكون من تجمعات معقدة بدرجة خيالية من بلايين من الخلايا، وعلى الرغم من ذلك إلا أن كل خلية تظل محتفظة بانقسامها ما بين النواة والسيتوبلازم. بذل العلماء المحاولات للعثور على إجابة عن السؤال عن الجنسين، وقد ظلت محاولاتهم هذه حتى زمن قريب تهمل نوعًا النظر في أمر السيتوبلازم. كان الرأي أن الكروموسومات داخل النواة هي وحدها التي لديها ما تكتسبه من الجنس. فهذا هو المكان الذي تظهر فيه الخلطات الجينية الجديدة، بفضل إعادة التوليف التي تصاحب الجنس. الجميع يعرفون ما يتعلق بكروموسومات النواة، فهي مرئية بوضوح تحت الميكروسكوب ووراثياتها قد استنبطت جيدًا، والفضل في ذلك يرجع إلى حد كبير إلى السهولة النسبية التي يمكن بها ملاحظة بنيتها وحركتها، السيتوبلازم من الناحية الأخرى يبدو غير منتظم الشكل، وتصعب رؤية ما في داخله من العضّيات. ترتب على قلة وضوح الصورة المرئية للسيتوبلازم أن بُخس من أهمية السيتوبلازم وما يحويه من دنا. كان هناك افتراض شائع بين علماء البيولوجيا التطورية بأن الجينات السيتوبلازمية تشفر لمجموعة صغيرة من خصائص تافهة نسبيًا، نغمة موسيقية بسيطة بالمقارنة بسيمفونية الجينات المهمة التي تحملها كروموسومات النواة. على أن هذا موقف أخذ يتغير بسرعة. السيتوبلازم، وخاصة الميتوكوندريا، قد اقتربا كثيرًا من أن يُنظر إليهما في ضوء أهميتهما الحقيقية.

درس لورنس هيرست كطالب دكتوراه عند هاملتون في أوكسفورد وهو يعمل الآن في جامعة "باث". أصبح هيرست هو والعالمان الأمريكيان، ليدا كوزميدس وجون توبي، الأنصار المقاتلين في سبيل جينات السيتوبلازم التي بقيت حتى وقتذاك مهملة، وساعدوا في الارتقاء بالميتوكوندريا من حالها المتواضع كوصيفات للنواة لتكون العوامل الفعالة الرئيسية وراء خلق الجنسين. كانوا أول من أدركوا الأسباب الوراثية وراء ذلك الصراع الطويل بلا حل، صراع نعيه جميعًا كل الوعى – المعركة بين الجنسين. يصطف الجانبان كالتالي. تتجمع جينات النواة مرتبة بأناقة فوق كروموسوماتها الخاصة، وترى أنفسها على أنها السادة الجبارة للجينوم. لقد حققت طريقة لتعايش سلمي نسبيًا أحدها مع الآخر واستفادت جيدًا من ذلك، فيما عدا ما يحدث من آن لآخر من تفجر لتمرد أو انشقاق. ربما تهتم هذه الجينات في النهاية بما يخصها من بقائها ونسخها، ولكنها تحتاج إلى أن تُبقى فوق الطريق عربات النقل التي تنتقل بها، أفراد الكائنات الحية، (أو بكلمات أخرى نحن أنفسنا). إدارة كائن

بأسره تتطلب تعاون جينات كثيرة، وكما سبق أن رأينا، تحتاج الكائنات الحية للجنس لتبقى متقدمة بخطوة على طفيلياتها. هناك في الجانب الآخر جينات السيتوبلازم. لا تحتاج هذه الجينات للجنس، كما أنها لا تتولف، ولم تتعلم أبدًا معنى التعايش السلمي، وكما سوف نرى، فإنها بارعة تمامًا في رعاية مصالحها. تعارض هذه الجينات بعنف اندماج الخلايا الذي يصاحب الجنس بالضرورة، وكانت هذه المعارضة العنيفة العامل الحاسم في خلق الجنسين المنفصلين. حتى نشهد هذا الصراع الجبار نحتاج إلى رحلة لا تتجاوز بركة الحديقة.

لو وضعنا قطرة من الماء المخضر تحت ميكروسكوب سيتاح لنا فرصة رؤية كريات قليلة بالغة الصغر تشبه الزمرد المنمنم يَنزلق من خلال الماء. هذه طحالب وحيدة الخلية تسمى كلاميدومونس Chlamydomonas . يأتي اللون الأخضر من الكلوروبلاستات التي تأسر ضوء الشمس. الكلوروبلاستات هي والميتوكوندريا تأوي معًا داخل سيتوبلازم هذه الخلايا الدقيقة، وقد فصلها عن النواة غشاء رقيق. يكون هذا كله في حال من السلام تمام بينما تنجرف الطحالب الدقيقة خلال الماء الدافئ إلا أنه لا يلبث أن ينطلق جحيم بأكمله بمجرد أن تبدأ هذه الطحالب في ممارسة الجنس بالقرب من نهاية الموسم. تندمج الخلايا كتمهيد لتبادل دنا النووي، وعندها تنشب في التو معركة صريحة داخل السيتوبلازم. تأخذ العضيات، الكلوروبلاستات والميتوكوندريا من الخليتين، في أن يقتل الواحد منها الآخر، ويبلغ ذلك من الوحشية أنه لا يتخلف باقيًا في النهاية إلا نسبة من ٥ في المائة. أسلحة المعركة هي إنزيمات لشق دنا تتعرف وتدمر ما يرد للداخل من دنا السيتوبلازمي. جينات النواة لا تستطيع إلا أن تتراجع وراء لتشهد هذه المذبحة بينما العضيات تخمش أحداها الأخرى وتمزقها بددا.

هذه حرب لا تجلب للخلية أي فائدة مطلقًا، ذلك أن حرب العضيات تخلف ميدان المعركة في السيتوبلازم وقد احتشد بحطام النزال. لابد لكروموسومات النواة من الاستجابة لهذا الدمار، وهي في طحلب الكلاميدومونس تجعل الضرر محدودا بأن تزن نتيجة النزاع بحيث يتقرر بالفعل من يكون الفائز ومن يكون الخاسر قبل بدء المعركة. حتى يتم فعل ذلك، تشكل جينات كروموسوم النواة نوعين مختلفين من الخلايا. يستطيع كل نوع منهما أن يعيش معتمدًا على ذاته وهو في أحسن حال، ولكن أحدهما (وهو النوع الموجب) لديه

ميتوكوندريا بأكثر وهو الذي يكسب المعركة دائما، في حين أن النوع الآخر (السلبي) لديه ميتكوندريا أقل، ويخسر دائمًا. جينات النواة ترغب في تحديد النتيجة، وهي هكذا تنظم الأمور بطريقة تؤدي إلى وضع علامات مميزة من خارج الخلايا بها جزيئات تحدد الهوية، بحيث لا يمكن أن تحدث اندماجات جنسية إلا بين خلية موجبة وأخرى سلبية. وبهذه الطريقة يكون هناك دائمًا فائز واضح. لو حدث جنس بين خلايا من النوع نفسه، سواء كانت كلتا الخليتين معا من النوع الإيجابي أو كلتاهما من النوع السلبي، حيث يكون لدى كلا الطرفين سيتوبلازمين متماثلين تمامًا، لانتهت المعركة عندها إلى التعادل، ولا تتخلف أي عضيات باقية. يُمنع وقوع هذه المآزق عن طريق عدم التوافق بين الجزيئات الموجودة على سطح الخلايا، والتي وضعتها هناك النواة، التي تقرر أن الخلايا تستطيع ممارسة الجنس معًا وأيها لا تستطيع ذلك.

وإذن لدينا هنا في النهاية السبب الوراثي الأساسي في أنه يوجد في الحيوانات والنباتات الجنسية نوعان اثنان مختلفان من الجنس، هما اثنان فقط. نشأ انفصال الجنسين عن حيلة متعمدة بواسطة جينات النواة للحد من الضرر الذي تسببه حرب السيتوبلازمين التي تتبع الاندماجات الجنسية التي تحتاجها الجينات النووية نفسها لتبادل دنا. يحدث على نحو غريب في كائنات قليلة – من بينها عش الغراب – أن يتم التبادل بين الجينات بالاقتران بدلاً من الاندماج. تتصل خليتان بواسطة أنابيب ضيقة ولا يُدفع من خلالها إلا النوى فقط – أما السيتوبلازمان فلا يلتقيان قط. هذه إحدى الطرائق لتجنب الحرب السيتوبلازمية، وهي تعني أنه لا حاجة إلى خلق نوعين مختلفين من الكائنات لا يتوافق أحدهما مع الآخر، أي خلق جنسين مختلفين. يوجد هكذا جنس ولكن لا يوجد جنسان. إلا أن أسلافنا وحيدة الخلية لم تتخذ هذا الطريق، وإنما قررت تجنب الحرب السيتوبلازمية بخلق الجنسين – وها نحن جميعًا نعيش بالنتائج التي ترتبت على هذا الإنجاز القديم من الدبلوماسية.

يوجد درس آخر يمكن أن نتعلمه من طحالب "كلاميدومونس". يتخذ هذا الطحلب شكل كريات زمرد دقيقة تنجرف في المياه، ويوجد داخل كل كرية منها مجموعة واحدة لا غير من الكروموسومات. أما ما يقدح لها زناد الجنس فهو حينما تأخذ مواد غذائها بالبركة في الانخفاض – وخاصة النشادر. في حين أنه قبل ذلك، حيث الأمور على ما يرام،

تتكاثر هذه الطحالب بالانقسام البسيط، فتنشق إلى نسيخين اثنين متطابقين ويتواصل ذلك. انخفاض مستوى المواد الغذائية فيه إشارة إلى أن البركة التي تشكل موطن الطحالب، إما أنها على وشك أن تجف، أو أنها على الأقل لن تكون ملائمة كموطن لزمن أطول كثيرًا. يشير هذا إلى أن الوقت قد حان للاستعداد إلى أوقات صعبة قادمة. وبالتالى يبدأ الجنس: تندمج الخلايا الموجبة والسالبة، وتحوي الآن الخلايا المندمجة مجموعتين من الكروموسومات النووية، وتنشئ غلافًا خارجيًا قويًا وتستعد لمقاومة الظروف الشاقة وقد غدت بوغات. إذا جفت البركة، ربما تُنفث بعض هذه البوغات بواسطة الرياح لتنتقل إلى بركة جديدة، مثلها مثل دوارات "التن". تتخلف بوغات أخرى في الأرض، وهي تنتظر الأمطار لتعيد تكوين بركة وطنهم. عندما تتحسن الظروف تبدأ البوغات في الإنبات. تتضاعف أولاً مجموعتا الكروموسومات داخل البوغة، ثم تنقسم الخلية كلها مرتين وتُعطى لكل واحدة من خلايا الذرية الأربع مجموعة واحدة من الكروموسومات. وأخيرًا يذوب الغشاء المتين وتخرج أربع كريات دقيقة من الزمرد كل منها لديها مجموعة واحدة من الكروموسومات وتعود الكريات إلى الانزلاق مرة أخرى في فردوسها المائي لتبدأ الدورة كلها ثانية.

طحالب الكلاميدومونس، على خلاف ما يحدث لنا، تقضي معظم حياتها الحرة النشطة في برك تضيئها الشمس ولديها فقط مجموعة واحدة من الكروموسومات. أما الجزء الآخر من دورة حياتها الذي تمتلك فيه مجموعتين من الكروموسومات فإنها تقضيه وقد تحصنت داخل الأسوار الحصينة لإحدى البوغات، وهي تترقب انطلاقة تحرر قد لا تأتي أبدًا. يختلف هذا تمامًا عن حالنا نحن. على الرغم من أننا لدينا أيضًا طوران متميزان في دورة حياتنا، إلا أننا نقضي، أو إذا كنت تفضل فإن جيناتنا هي التي تقضي، معظم الوقت في خلايا ثنائية المجموعة بها مجموعتان من الكروموسومات. أكتب أنا هذا الكتاب، وتقرأه أنت، ونحن الاثنان لدينا مجموعتان من الكروموسومات في كل خلايا جسدينا. الجزء الوحيد الأحادي المجموعة في دورة الحياة البشرية، حيث نوجد بمجموعة واحدة، هو الوقت الذي نقضيه كبويضة أو حيوان منوي. من الصعب علينا أن نشخصن هذه الخلايا المفردة ونفكر فيها كبشر، وإن كانت كلها فريدة وراثيًا. لعلنا نفضل أن نفكر في أنفسنا ككائنات متقدمة ومعقدة. إلا أن جيناتنا لا تهتم بالفعل بمكان وجودها. فهي تسعد بوجودها في حيوان منوي وفي بويضة بمثل ما تسعد بوجودها في خلايا جسدنا – هذا إن لم تكن أكثر سعادة،

والأمر في النهاية أنها قد يكون لها مستقبل في البويضات والمنى هو بكل تأكيد غير موجود بالنسبة لها في خلايا جسدنا، حيث يكون المستقبل الوحيد المتوقع لها بعد سنين قليلة هو أن تُدفن تحت الأرض أو تتصاعد في دخان عند حرق الجثمان. بينما نحب أن نفكر في أنفسنا بمستوى يختلف تمامًا عن حياة البرك، إلا أننا في الحقيقة لا نكون هكذا إلا في طور حياتنا الذي نقضيه بمجموعتين من الكروموسومات. عندها نستطيع إظهار التباين الصحيح بيننا نحن الكائنات العليا البشرية كما صار حالنا وبين البوغات المجففة المخبوءة في طين بركة جافة. إلا أننا ونحن في ذلك الجزء من دورات حياتنا الذي يقضيه كل من الجاميتين بمجموعة كرموسوم واحدة، نجد أن حالة البشر تشبه شبهًا ملحوظًا حالة طحلب الكلاميدومونس: كائنات وحيدة الخلية تسبح هنا وهناك في سائل – على أننا في حالتنا ينقصنا الميزة الجمالية بأن نكون بلون أخضر جذاب.

دعنا فحسب نرى الآن كيف تبدو أوجه الشبه. نحن مثل ذلك الطحلب تمامًا عندما تتأهب جيناتنا للجنس، سواء كبويضة أو حيوان منوي، فتكون الجينات داخل نوعين من الخلايا لا تتوافق إحداهما مع أخرى من مثيلاتها. البويضة لا تندمج مع بويضة، والحيوان المنوي لا يندمج مع حيوان منوي. على أن الجينات النووية لأسلافنا البعيدة قد انطلقت باستراتيجية طحلب الكلاميدومونس لمدى أبعد. فقد تجنبت الضرر الذي تسببه الحروب السيتوبلازمية المميتة بأن نزعت تمامًا عن خلايا أحد الجنسين ما لها من سيتوبلازم. سنرى هنا النتيجة المنطقية للاستراتيجية التي يستخدمها طحلب الكلاميدومونس لتحديد نتيجة الحروب السيتوبلازمية قبل أن تبدأ هذه الحروب. هل هناك طريقة لتجنب الصراع كليًا أفضل من أن يُجعل الطور الوحيد الخلية في أحد الجنسين، أى طور "الجاميت أو المشج"، مجردًا كليًا من السيتوبلازم؟ هذا بالضبط ما يحدث. جاميتات الذكور، التي تكافئ الخلايا السلبية المعاقة الخاسرة في حروب طحلب الكلاميدومونس تجرد بانتظام مما لديها من سيتوبلازم حتى ينخفض كيانها إلى مجرد نواة والقليل جدًا من أي شيء آخر. تصبح هذه الخلايا الحيوان المنوي عند الحيوانات وحب اللقاح عند النباتات. أما من الناحية الأخرى فإن الطور الوحيد الخلية عند الإناث يصبح بويضة: خلية كبيرة مفعمة تماما بالسيتوبلازم ويحتشد فيها بالمعنى الحرفي للكلمة آلاف من الميتكوندريا.

تعمل جيناتنا النووية كموجّه رئيسي لفصل الجنسين، وهي إذ تقوم بذلك تجرد الجاميتات الذكرية من كل ما يمكنها من أن يكون لها وجود مستقل حر. يحمل السيتوبلازم كل الأجهزة اللازمة للأعمال اليومية للخلية، ولا تستطيع أي خلية أن تبقى حية لزمن طويل من غير ذلك. الحيوان المنوي لديه نواة بمجموعتها الكاملة من الكروموسومات – ولكن ما فائدة ذلك إذا لم يكن هناك شيء ينفذ أوامر هذه الكروموسومات؟ كيف أمكن التوصل إلى الحط من مقام أحد الجاميتات ليغدو مجرد كيس للجينات لا قدرة له على الوجود مستقلا لزمن طويل؟ تم التوصل للحل باكتمال بناء الطور الآخر من دورة الحياة، الطور الذي يوجد فيه مجموعتان من الكروموسومات، داخل عربة نقل تستطيع القيام بوظيفتها على نحو مستقل – على الأقل حتى تتمكن من تسليم الجاميتات الذكرية، تلك الجاميتات المصابة بعجز مزمن والتي حرمت من سيتوبلازمها في سبيل السلام، فتسلم العربة جاميتات جنس الذكر لتندمج مع بويضات الجنس الآخر ذات المؤونة الوافرة. هكذا تم الارتقاء من حالة البوغة المغلّفة لطحلب الكلاميدومونس التي تقبع خارجًا في بقايا البركة المجففة، ليرقى الحال من مجرد توفير مخبأ مؤقت للجينات أثناء أوقات الشدة ليصل إلى أكثر طور مرئي ونشط في دورة حياة معظم النباتات والحيوانات – طور عربات النقل التي توصل الجاميتات. علينا أن ندرك أن صفقة السلام السيتوبلازمي التي توسطت لها الجينات النووية هي نقطة البدء لانفصال الجنسين، بل علينا أيضًا أن نشكر هذه الصفقة لأنها أدت إلى تطور تلك الكائنات الخرافية في تعقدها، الكائنات المتعددة الخلايا وذات الكروموسومات المزدوجة، الكائنات اللازمة لحماية وتوصيل الجاميتات الهشة العاجزة للجنس الذكرى. هذه الكائنات هي بكلمات أخرى البشر.

12
حرب على جبهتين

هناك خطأ أساَسي في شروط معاهدة الصلح القديمة التي ورثتها النواة لوقف الحروب السيتوبلازمية البدائية. هذه المعاهدة عندما خلقت الجنسين قد شقت كل الأنواع إلى معسكرين أعطتهما مصالح وراثية متعارضة – ونحن نعيش يوميًا مع نتائج ذلك. نحن، مثل كل الأنواع الجنسية الأخرى، قد فُصلنا فصلا لا عكوسي بين ذكور وإناث. تبدأ هويتنا دائمًا بهذا التعريف. فنحن لا نُعرّف أولاً بأننا طوال أو قصار، وطيبون أو قاسون، وإنما نعرف "كهو" و "هي". ما لنا من جنس أو جنوسية هو الفاتحة لأي وصف لأنفسنا، وهو الذي يحدد كل جانب تقريبًا في سلوكنا من المهد إلى اللحد. ربما يكون خلق جنسين اثنين قد أنهى الحرب القديمة ولكنه أحل مكانها صراعًا متواصلاً مهلكًا نعيش كل حياتنا فوق أرض معركته، ونحن مثل أسلافنا من قبل، الرجال في جانب، والنساء في الجانب الآخر. إلا أن صراعنا هذا يختلف عن معارك السيتوبلازم في الماضي التي تتسم بضراوة عنيدة، حيث كل جانب لا يرضى إلا بتدمير الآخر. أما صراعنا فهو أكثر رهافة – صدام بين الذكر والأنثى له مخطوطة حسب خواص جاميتاتنا وتمليه شروط المعاهدة القديمة التي رتبتها جينات النواة.

شروط الاشتباك تُختصر في حقيقة واحدة بسيطة. طبقًا للاتفاق الذي رُتب لإنهاء الحروب السيتوبلازمية، يُنتج أحد الجنسين البويضات المليئة بالسيتوبلازم، بينما ينتج الجنس الآخر الحيوان المنوي، أو حبوب اللقاح في النبات، حيث توجد نواة ولا شيء كثير غيرها. أيًّا كانت الطريقة التي يتقرر بها الجنس، فإنها تنتهي دائمًا إلى النتيجة نفسها. الإناث تصنع البويضات والذكور تصنع الحيوان المنوي. كما سنرى سريعًا، تنبثق كل أنواع النتائج من هذا التمييز الواحد البسيط جدًا ما بين الذكور والإناث، ما بين الرجال والنساء. على أنه عند هذا المستوى يكون هذا صراعًا لا يلتمس فيه أي من الجانبين التماسا ملحًا أي نصر مباشر. فكل جانب في حاجة للآخر. قد يحدث أن يتبادلا الكدمات والضربات. ولكنهما لا يرغبان في قتل أحدهما الآخر. قد تكون الجينات النووية هي التي توجه هذه النزاعات الجنسية، إلا أنها لا صالح لها في أن يحدث نصر كامل لأحد الجانبين على الآخر. تسعد الجينات النووية بالتفرج على التمثيلية، وملاحظة مباهج وآلام الممثلين، ولكن هذه الجينات لا تريد نزول الستار. ولماذا تريد ذلك؟ لو أن أحد الجنسين محا الآخر ستنتهي التمثيلية ولن يجد المتفرجون من جينات النواة أي مكان آخر يذهبون إليه. بدون وجود لخطة دعم بالاستنساخ سوف ينالهم الانقراض في التو.

إلا أن الجينات النووية ليست الجينات الوحيدة في خلايانا. وربما تريد الجينات النووية أن تظل المسرحية الجنسية تتواصل وتتواصل، ولكن هناك في خلايانا نوع من دنا يصرخ لتُوقف المسرحية. الجينات السيتوبلازمية، مثل دنا الميتكوكوندريا، تعارض تمامًا التكاثر الجنسي. فهي بوجه خاص ليس لديها أى صالح مطلقًا في الذكور. تستطيع الجينات النووية أن تتحمل تكلفة أن تبقى مسترخية إلى حد كبير فيما يتعلق بالسلوك الغريب للجنسين، حيث إن هذه الجينات النووية يتم تمريرها جيدًا بالتساوي بأي من الجنسين، أما "دنا" الميتوكوندريا فلا يتمتع بهذا النوع من الكيل المتساوي. ليس لهذا الدنا أي صالح في الجنس وهو لا ينال شيئًا منه. لا يخبر دنا الميتوكوندريا نشوة التوليف، إعادة توزيع دنا التي تستمتع بها الجينات النووية وحدها. بل إن جينات الميتوكوندريا على عكس ذلك تمامًا: فهي أساسًا معادية للتكاثر الجنسي، مع ما يلازمه من عبث لا جدوى منه بالانتهاء إلى إنتاج ذكور في نصف الوقت كله. جينات الميتوكوندريا لا تمر من جيل لآخر إلا من خلال البويضات وليس من خلال الحيوانات المنوية. تمنح المرأة لكل أطفالها ما لديها من سيتوبلازم بما فيه من دنا

الميتوكوندريا، ولكن بناتها فقط هن اللاتي سوف يمررن هذا الدنا إلى الجيل التالي. أولادها الذكور لا ينقلونه إلى أي جيل تالي. الحيوانات المنوية قد جُردت عن عمد لتكون عمليًا نواة عارية، وهذا ببساطة هو السبب في أن الجينات السيتوبلازمية لا تنتقل عن طريق الذكور. الحيوانات المنوية تحوي بالفعل القليل من الميتوكوندريا، بقدر يكفي لا غير ليوفر الطاقة لتشغيل ذيلها، ولكن هذه الميتوكوندريا في لحظة الإخصاب، عندما يدخل الحيوان المنوي إلى البويضة، يتم تصيدها بانتظام ليدمرها ميكانزم دفاعي سيتوبلازمي مكرس للحفاظ على السيادة المطلقة للميتوكوندريا الخاصة بالبويضة.

الجينات السيتوبلازمية عندنا نحن والحيوانات الأخرى تعني أساسًا دنا الميتوكوندريا، وحيث أنها ممنوعة من أن تمرر من خلال الحيوانات المنوية فإنها ليس لديها مطلقًا أي صالح في إنتاج أبناء ذكور. مستقبلها الخاص بها على المدى الطويل يكمن فقط في الأجيال المستقبلة من البنات. وجود دنا الميتوكوندريا في أحد الأبناء الذكور يعد وجودًا في طريق مسدود بالكامل. أما في التكاثر الخالي من الجنس، فإن تتالي جيل بعد جيل من النسائخ الإناث أمر يلائم دنا الميتوكوندريا أحسن الملاءمة. لو أن دنا الميتوكوندريا والجينات السيتوبلازمية الأخرى، أُجبرت على تحمل الجنس وإهدار الوقت في إنجاب أبناء ذكور، هل يكون في استطاعتها أن تفعل شيئًا إزاء ذلك؟ إنها تستطيع أن تفعل شيئًا بكل تأكيد، كما سوف نرى لاحقًا. ولكن إذا كانت الميتوكوندريا تكره الأبناء الذكور بتحمس، هل هناك شيء آخر يعاف إنجاب البنات بمثل هذا الحماس ؟ هل هناك جين، أو قطعة من دنا، لا صالح له في إنجاب بنات للسبب نفسه – أي لأن مستقبله على المدى الطويل يكمن عند هدف آخر؟ هناك ولا ريب جين من هذا النوع. يستطيع كروموسوم واي أن يمر إلى الجيل التالي وما بعده ويكون ذلك فقط عن طريق الأبناء الذكور. البنات الإناث ليس لديهن كروموسوم واي، وبالتالي لا أهمية لهن هنا.

يخلق وجود الجنس منطقة حرب فيها جبهتان. الأولى يتم فيها تنفيذ الكمائن المتواصلة للذكر والأنثى، حيث نجد أن استراتيجيات وتكتيكات أعضاء كل جنس تعتمد في النهاية على ما إذا كان هؤلاء الأعضاء هم من ينتجون البويضات أو من ينتجون الحيوانات المنوية، وإن كنا نجد أن كل واحد من هؤلاء يعتمد في النهاية على أعضاء الجانب الآخر. والجبهة

الثانية هي موقع الصراع الأكثر في ضراوته وتحيز تفكيره أحاديًا حيث خصمان وراثيان حقودان، الميتوكوندريا وكروموسومات واي يتقاتلان في هذه الجبهة. يود كل منهما لو سعد بالتخلص من الجنس الذي لا يخدم أهدافه – الجنس الذي يعتمد عليه العدو الآخر ليمرره إلى الجيل التالي. وكما سوف نرى في باقي الكتاب، يحاول كل منهما بأقصى الجهد أن يفعل ذلك لا غير، وبطرائق ما كان يمكن أبدا لأي منا أن يفكر في أنها وراثية. نحن هكذا نقترب اقترابًا وثيقًا من جوهر لعنة آدم: لا يقتصر الأمر على عنصر واحد وإنما هناك عنصرين يتصارعان بما يجعل لكل من الرجال والنساء جدول أعمال وراثية يختلف عن الآخر، ويرسم الخطوط للصراع الأبدي بين الجنسين، صراع تحيط بنا نتائجه في كل يوم.

13
الحث على رغبة عارمة

تتسم بويضات النساء بأنها كبيرة، ومستديرة، ووديعة، ومكتفية ذاتيًا، ومموّنة جيدًا بالمواد المغذية لها هي أنفسها ولذريتها، ويتم إنتاجها بكميات محدودة – بويضة واحدة فقط كل أربعة أسابيع. الحيوانات المنوية عكس ذلك تمامًا. إنها وقد جُردت من سيتوبلازمها صغيرة الحجم، وقصيرة العمر، وشديدة النشاط، ويتم إنتاجها بأعداد هائلة – فمعدل إنتاجها في الرجال يكون بحوالي ١٥٠ مليونًا يوميًا. على الرغم من أن عدد البويضات عند النساء أقل كثيرًا من عدد الحيوانات المنوية، بنسبة من ١ إلى مئات الملايين العديدة، إلا أن النساء في وسعهن دائمًا أن يكن واثقات من أنه ستكون لديهن الفرصة لإنتاج ذرية. إنهن الحارسات لشيء نادر ثمين – البويضة. الرجال ليسوا في مثل هذا الوضع السعيد. لابد للرجال من أن يلتمسوا ويجدوا أنثى لها الرغبة في تقبل منيهم. النساء لديهن قدرة الاختيار، وحيث أنهن يُقين الإمداد بالبويضات محدودًا تحديدًا صارمًا، فإن من مصلحتهن التأكد من أن الحيوان المنوي الذي يسمحن له بإخصاب بويضاتهن آت من أفضل مصدر متاح. سنجد في عدد ضخم من الأنواع الحيوانية، بما فيها نوعنا نحن، أن الذكور تنفق قدرًا كبيرًا من وقتها وجهدها في حث الإناث أو حتى خداعها لتتقبل الحيوانات المنوية من أحد الذكور وليس

من الآخر. والحقيقة إنه في كثير من الأنواع يكون هذا هو تقريبًا كل ما يفعله الذكور. فهم مجبرون على أن يصبحوا متنافسين لتختار الإناث من بينهم. لدينا هنا الوضع المباشر المألوف لمبدأ العرض والطلب.

التأثير في الإناث مهمة باهظة التكلفة كما يعرف الكثيرون منا، وأحيانًا تذهلنا الآماد البعيدة التي يذهب لها الذكور في الكثير من الأنواع للتزلف للإناث لتتقبل منى الواحد منهم بدلاً من منافسه. إلا أن من الواضح أن هذا يعمل بنجاح، كما يتبين لنا بقوة من المثل الشهير لذيل ذكر الطاووس. ينمى ذكر الطاووس ويستعرض ريش ذيله الرائع بما له من ألوان مشرقة خضراء وزرقاء وذهبية لامعة، والذيل هكذا عبء هائل على ذكر الطاووس. فهو مرهق وثقيل وخطر، ويجعل هذا الطير عرضة أكثر كثيرًا إلى احتمال أن يراه مفترسوه ويمسكوا به. على أنه بدون هذا الذيل الفخيم لن تكون هناك مطلقًا أي فرصة لممارسة الجنس. الإناث باهتة الملامح، وإن كان يُفترض أن فيها إغواء، إلا أنها تكون آمنة بما لديها من أثواب مموهة لونها بني وأصفر شاحب، وهي تطالب وتتلقى عرضًا كاملاً من الذكور قبل أن توافق على الجماع. إذا فشل العرض في أن يكون له تأثير تستدير أنثى الطاووس وتتراجع داخل الشجيرات النامية، تاركة الذكر البائس محبطًا خائب الأمل بمعنى الكلمة، ويطوي ذيله المبهرج مبتعدًا ويواصل الحياة إلى مرة قادمة.

تعد روعة ذيل ذكر الطاووس نتيجة مباشرة لما سماه داروين "الانتخاب الجنسي". كلما نشأت طفرة جديدة تجعل الذيل أطول هونًا أو تجعل عين أحد الأفراد أكثر هونًا في زرقتها فإن هذا ينتشر إلى الأجيال التالية من خلال قدرته على التأثير في الإناث التي تطور أيضًا أعينًا لماحة مميزة تفضّل مثل هذه السمات الثرية. لكن ما هو ذلك الشيء الذي تريده الأنثى حقًا؟ ذكر الطاووس لن يساعد في تربية الفراخ، وبعد الجماع لا يحتاج قط زوج الطاووسين إلى أن يرى أحدهما الآخر. وإذن فلماذا يحدث أن جيلاً بعد جيل من إناث الطاووس تطالب برؤية ذلك العرض البراق؟ الإجابة في كلمة واحدة هي الإعلان. ذكر الطاووس يعطي إشارة إلى الأنثى عن شيء آخر – هو نوعية جيناته. إنه في الواقع يقول: أنا سليم الصحة للغاية وقوي للغاية حتى أني أستطيع أن أتحمل تكلفة إنفاق كل هذه الطاقة في إنتاج زينة لا فائدة لها جوهريًا – وإذن فلابد وأن جيناتي هي الأخرى رائعة روعة مطلقة.

يمتلئ العالم بأمثلة أخرى للانتخاب الجنسي، حيث الصفات التي يفضلها أحد الجنسين تدفع تطور الملامح في الجنس الآخر لتكون ما يرى الجنس الأول أنها الملامح الجذابة في رفيق جماعها. اقتصاديات العرض والطلب لإنتاج الحيوان المنوي والبويضة تعني أن الذكر هو دائمًا في الغالب الذي يحاول التأثير في الأنثى، الذكر يعلن والأنثى تختار. وكما في أي حملة تجارية لا يجني الثمار إلا أولئك الذكور الذين يفعلون ما يطلبه المستهلك. لا تفيد إضافة ملمح جديد للعرض لا تقدره الإناث. قد يكون لذكور الطاووس ذيول جميلة ولكنها لا تستطيع الغناء. لو استطاع الطاووس أن يشدو مثل العندليب فإنه بذلك يضيع وقته هدرًا لأن إناث الطاووس لم تُكيف لتتوافق مع الغناء. ويساوي ذلك أنه لو كان للعندليب الذكر ذيل أزرق مخضر ناصع فإنه لن يؤثر بأي حال في أنثى العندليب. أدرك داروين أن ما يتطور بضغط من طلب المستهلك لا يقتصر على الملامح التي تُعرض هي نفسها وإنما هناك أيضًا ما يكمل ذلك من قدرة على تقدير المنتَج – والرغبة في المزيد من الشيء نفسه.

يظهر ذلك على نحو رائع جدًا في تجربة أجريت على طائر الهويد الأفريقي. ذكور الهويد لها ذيل بريش بالغ الطول تستعرضه وهي تحلق حول مناطق تناسلها. وكما هو متوقع، تكون الذكور صاحبة الذيول الأطول هي الأكثر نجاحًا في حث الإناث على الجماع معها. أسر فريق من علماء البيولوجيا ذكور الهويد وأجروا اصطناعيًا تقصيرًا أو إطالة لذيولها بأن قصوا منها أو بأن رقعوا الريش المركزي باستخدام الغراء، ثم أطلقوا الذكور ليروا إن كانت ستصل إلى جذب الإناث بأنجح أو أسوأ مما قبل إجراء الجراحة على الذيل. لا ريب، في أن الذكور التي زيد من طول ريشها اصطناعيًا هي التي صارت الآن أكثر نجاحًا في هذا الباب، في حين أن الطيور التي قُصر ذيلها وجدت فجأة أن قدراتها الإغوائية قد نقصت دراميًا. يبين هذا الاختبار المباشر أن نجاح الذكور في اجتذاب الإناث يعتمد كليًا على طول ذيلها – وليس على الحيوية العامة أو أي ملمح آخر تستطيع الإناث على الأرض أن تكشفه وتجعله عاملاً في قراراتها عن الجماع. تقيس الإناث هذه الخصائص على نحو غير مباشر بواسطة مقدار غلو مظهر الذيل. عندما أطلق الباحثون طيورًا قد عززوا جراحيًا من طول ذيولها بحيث غدت أطول من أي مما يُرى في البرية، كانت هذه الطيور هي الأنجح أداء من الجميع، بصرف النظر عما تكون عليه ضآلة ذيولها في البداية. من الواضح أن شهية إناث الهويد لذيول أطول

وأطول شهية لم تشبع بعد، وأن الذكور عليها فحسب أن تحاول زيادة ما تبذله من جهد في المستقبل.

يبدو أنه لا يوجد نهج متسق لتعزيز الملامح بالانتخاب الجنسي، ولعل المصادفة هي وحدها التي تبدأ في دحرجة الكرة في اتجاه بعينه. ربما تصادف لا غير أن سلف أول طاووس ذكر قد نمّى ذيلاً استعراضيًا بدرجة أكثر إلى حد طفيف، وتصادف لا غير أن جذب هذا الذيل إحدى الإناث. كذلك يمكن تمامًا أن يكون الأمر شيئًا آخر مثل اختلاف هين في شكل الرأس أو طريقة جديدة للمشي. على أنه ما إن يوجد الذكر المعلن والأنثى المستهلكة على موجة واحدة لها الطول نفسه، فإنهما كلاهما يقعان في أسر لولب تطوري يفاقم من هذا الملمح بعينه وليس الملامح الأخرى.

أدرك داروين أمرين بشأن الانتخاب الجنسي جعلا الانتخاب الجنسي منفصلاً عن نظريته الأقدم والأشهر عن التطور بالانتخاب الطبيعي. الأمر الأول هو السرعة التي يستطيع بها الانتخاب الجنسي تغيير أحد الأنواع. التطور بالانتخاب الطبيعي يكون عادة شديد البطء، أما الانتخاب الجنسي فيستطيع إحداث تحويل في النوع بسرعة قصوى، وحيثما يكون هناك تغير سريع فإن هذا يستحق أن يجعلنا ننظر فيما إذا كان العامل الفعال هنا هو الانتخاب الجنسي وليس الانتخاب الطبيعي. ومن هذه الناحية، فإنه ما من نوع قد تغير بأسرع من نوعنا نحن. قهر أسلافنا المباشرين العالم في أقل من ربع مليون سنة منذ بداياتنا في أفريقيا. السلف العام الذي نشترك فيه مع الشمبانزي، أقرب أقربائنا من الرئيسيات، كان يعيش منذ ستة ملايين عام لا غير.

لا ريب في أن هذه فترات زمنية طويلة بحساباتنا اليومية، ولكنها فترات وجيزة لأقصى حد بلغة التطور. لدينا بكل تأكيد الكثير مما نشترك فيه مع الشمبانزي وغيره من القردة العليا، إلا أن هناك أيضًا الكثير جدًا من الاختلافات: قامتنا المنتصبة، مخ بالغ الكبر، اللغة، الاستدلال، الفن، المهارة اليدوية الفائقة – كل تلك الخصائص التي تكاد تكون غير موجودة في أبناء عمومتنا من الرئيسيات. هذه الخصائص كلها قد نشأت بسرعة قصوى عند أسلافنا، ولكنها فشلت في أن تتحقق عند أقاربنا الأقربين وراثيًا. هل يمكن أن يكون لهذا التحول

السريع علاقة بالانتخاب الجنسي؟ هل حدث كنتيجة لأن أسلافنا الذكور كان لديهم بدرجة طفيفة مخًا أكبر، ومهارات تواصل أفضل هونا، واستخدام للأيدي على نحو أبرع وأفضل قليلاً، هل حدث كنتيجة أنهم تفوقوا على معاصريهم، و لم يكن هذا في أكثره بالتكيف للبيئة الخارجية، وإنما بالفوز بالجماع مع عدد أكبر من النساء؟ كما يكون الأمر بالضبط في حالة ذيل الطاووس، فإن الحملة الناجحة تعتمد على وجود جمهور من إناث متفرجات تتصف بالقدرة على التلقي والإدراك وتواصل طلب المزيد. على أنه في حين أن المعجبات من إناث الطيور يمكن أن تكون لها القدرة على التقدير بدون أن تنمي هي نفسها ريشًا مزوقًا، إلا أن السلف البشري من النساء يحتجن إلى مواصلة السبق حتى ولو بخطوة واحدة في المباراة. لن تفيد البلاغة مغازلاً لا ينطق الشخص موضع رغبته أي كلمة.

الملمح الآخر من الانتخاب الجنسي الذي لفت نظر داروين أنه يمكن أن يتواصل لولبيًا بلا تحكم. القيد الوحيد على الغلو في بهرجة الطاووس الذكر ليس بضعف الاهتمام من جانب الإناث بالذيول الاستعراضية وإنما هو عدم قدرة مغازليها على تنفيذ أداء أفضل. كما تبين من تجربة طير الهويد الأفريقي، من المحتمل أن الذكور يمكنها مواصلة تنمية ذيول أطول وأطول وتواصل جنى ثمار جنسية لجهودها حتى تصل إلى أن لا تعود بعد قادرة على الارتفاع عن الأرض. هل نجد للسبب نفسه أن البشر سيواصلون لا غير أن يصبحوا أبرع وأبرع، أو أن يغدو حديثهم أذكى على نحو متزايد؟ إذا استمر الذكاء في اجتذاب النساء، ينبغي أن تكون الإجابة عندها بنعم. ثم يكون لدينا السؤال: ما هي حدود ذكاء البشر أو حدود أي ملمح آخر يُنتخب جنسيًا؟ هل ستغدو أمخاخنا بالغة الكبر حتى تنفجر جماجمنا؟ هذا غير محتمل.

الانتخاب الجنسي في مثل ذيل ذكر الطاووس أضاف جمالاً للعالم. وهذا بالطبع رأينا نحن فقط – وإذن لابد وأن لنا مفهومًا للجماع يماثل مفهوم أنثى الطاووس، وإن كان مفهومنا لن يقترب بأي حال في درجة الصقل من مفهومها عندما يصل الأمر إلى الاختيار بين ذيل مشرق والآخر. إلا أن الانتخاب الجنسي لا يكون دائمًا مصدر أنتاج للجمال، والإناث لا يلزم عليها كلها أن تختار من تجامعه. لاشك في أن واحدًا من أقل الثدييات جاذبية في العالم هو ذكر فقمة الفيل. حيوانات الفقمة بخلاف الثدييات البحرية الأخرى لابد وأن تترك الماء حتى تتناسل. الشواطئ الصالحة للتناسل قليلة ومتباعدة، وبالتالي فعندما

تجد حيوانات الفقمة أحد هذه الشواطئ فإنها تشكل مستعمرات كبيرة من مئات عديدة من الأفراد. وكما في أي شاطئ تكون بعض البقع أفضل من الأخرى. أفضل الأماكن لا تكون بالغة البعد عن البحر (حيث يكون الطريق إلى المياه مسدودًا بالفقمات الأخرى) ولا تكون أيضًا بالغة القرب من البحر (الحيتان القاتلة لديها عادة رديئة بأن تندفع خارج الأمواج لتسحب صغيرًا من عند خط المد). حتى تتولى ذكور حيوان الفقمة سلطة التحكم في المواقع الممتازة فإنها بكل تأكيد لم تتخذ طريق تطوير تجهيز بارع لذلك أو أغنية شجية. لقد أضحت وحوشًا بشعة منفرة وزنها طنين. السبب في أن الذكر قد طور هذه النسب المبالغ فيها هو أن يجذب أكثر عدد ممكن من الإناث لقطعة أرضه على الشاطئ وليُبقى هذه الإناث هناك. ليتأكد، وهو يقاتل الذكور الدخيلة مبعدًا إياها، من أن لديه ذرية أكثر منهم. هذه حرب بشعة وحشية وكثيرًا ما تسبب الذكور الواحد منها في الآخر، جروحًا رهيبة باستخدام أسنانها الضارية، بحيث تظل رقابها المثلومة مجروحة نازفة لأسابيع بأكملها. حياة هذه الذكور مجهدة للغاية حتى أن الذكور المسيطرة نادرًا ما تتمكن من البقاء في القمة لأزيد من موسم واحد. إلا أن الذكر الفائز تنال جيناته جوائز رائعة جدًا. تبين إحدى دراسات حيوان فقمة الفيل في كاليفورنيا أن أربعة في المائة من الذكور أدت ما يزيد عن ٨٠ في المائة من ممارسات الجنس. معظم الذكور لا تمارس الجنس مطلقًا.

من الوجهة العملية نجد أن كل الإناث البالغات، على عكس الذكور، تمارس الجنس فعلاً وتكون بالفعل ذرية، وإن كان الكثير من الصغار ينتهي الأمر بهم إلى أن يُسحقوا بوطأة الحجم الضخم لسادة الشاطئ وهي تندفع عبر الأجساد الممددة لتدفع بعيدًا عاشقًا متطفلاً. هذه هي الخلاصة في مبالغات الجنس في التبذير. تروح كميات ضخمة من الطعام لتبنى أجساد الذكور الهائلة، وهي أجساد كثيرًا ما تصل إلى أربعة أمثال حجم الإناث النحيفة نسبيًا. إذا كان هذا ليس فيه ما يكفي من التبذير، فإننا نجد أيضًا أن الأغلبية العظمى من الذكور لا تتوصل أبدًا إلى ممارسة الجماع لتمرير جيناتها. تتبعثر على الشواطئ أجساد الصغار الميتة التي سحقها حراس أمهاتها الغيورين. إذا كان هناك من لا يزال يؤمن بأن التطور يخلق الكفاءة، ما عليه إلا أن ينظر في أمر الفقمة الفيل. هذا مسار ينطلق فيه الانتخاب الجنسي انطلاقًا جنونيًا. النتيجة النهائية لم تعد مثل ما يحدث في حالة ذكر الطاووس من عرض فيه غلو، وإن كان في جوهره خاليًا من الأذى. الأمر في حالة فقمة الفيل وحشي ودموي، وقاتل وبشع.

متى ينتهي ذلك؟ لا ينتهي إلا عندما ينمو ذكر فقمة الفيل لحجم فاحش السمنة حتى أنه يعجز عن سحب نفسه من البحر إلى الشاطئ.

إذا كان الانتخاب الجنسي هو الذي وجه تقدمنا السريع عبر آخر ربع من المليون سنة الماضية، فإن هذا يجعلني أتساءل عما إذا كنت سأستطيع قراءة علامات لذلك في الجينات التي ورثناها عن أسلافنا. العنصر الأساسي الذي يستفيد وراثيًا عند الذكر الناجح لفقمة الفيل هو ما لديه من كروموسوم واي، فهو يمرِّر لكل أبنائه على حساب أبناء تلك الذكور التي لم يكن في وسعها أن تفعل غير الوقوف والترقب. هل سأتمكن من العثور على علامات بين جيناتنا نحن تكشف عن تاريخ من الانتخاب الجنسي في نوعنا نحن، وإذا ما كان قد وجهه الحث اللطيف نفسه مثل ما يحدث في حالة ذكر الطاووس والعندليب، أو أنه قد وجهته الوحشية الجائرة لفقمة الفيل؟



14
رجال العالم

مر زمن طويل منذ أن كنا نقلب الحصى في جدول بيوركشاير، ونتفكر فيما عند آل سايكس من كروموسومات واي. أخذنا من بعدها نشق الأنفاق في أرض صلبة جدًا للكشف عن الميكانزمات الأساسية للجنس، الأسباب الرئيسية له، والمنطق وراء خلق جنسين اثنين، وسلطة الانتخاب الجنسي. حتى أكون غاية في الأمانة، لم أتخيل أبدًا عندما أمسكت بفرشاة دنا لأخذ مسحة من وجنة سير ريتشارد، أني سأتورط عميقًا هكذا في عمليات أساسية تمامًا كهذه. لقد أنفقت سنين كثيرة ممتعة وأنا أجمع وأفسر دنا الميتوكوندريا من متطوعين في كل أنحاء العالم وأستخدمه لكشف شدف وقطع من التاريخ البشري. كان من الطبيعي تمامًا بالنسبة لي أن أهتم بكروموسوم واي، ولكني كما شرحت في أول الكتاب مباشرة كنت أرى فيه أنه مجرد طريقة أخرى لفعل الشيء نفسه إلى حد كبير، وسيلة لإعادة بناء قصة عن سلفنا وتطورنا نحن عن دنا الذي ظل ينفذ مترشحًا ليصل إلى يومنا الحالي. أعتقد أن ليس هناك أحد ممن شاركوا في هذا النوع من التأريخ الجزيئي لما قبل التاريخ قد أهتم اهتمامًا حقيقيًا بالخصائص المختلفة أساسيًا لنوعي قطع دنا التي كانوا يفحصونها. أعتقد أننا كنا

جميعًا مشغولين مسبقًا بما نفضله نحن انشغالاً أكبر من أن نقلق أنفسنا بهذه القضايا الأعمق كثيرًا.

الحقيقة أن الأمر كان فيه حتى ما يثير الأسى بدرجة أكبر من ذلك. كنت أحضر بانتظام الندوات التي يعقدها "أنصار" كروموسوم واي المتحمسون حيث يُنتقد دنا الميتوكوندريا لأنه فيما يتعلق بكشف الغطاء عن ماضي البشرية يعد أسوأ كثيرًا من فقرة دنا الأثيرة عندهم، كروموسوم واي. تعودت الاستماع إلى اتهامات بأن دنا الميتوكوندريا هو فقط نظام وراثي واحد بين أنظمة كثيرة، وهو بما هو عليه يمكنه أن يعطي فقط صورة محدودة للتاريخ البشرى. لا يمكن إنكار حقيقة أن دنا الميتوكوندريا نظام واحد، ولكني أذكر أنى وقتها كنت أعتقد أن هذا اتهام خسيس للغاية. فهو يشبه انتقاد برنامج أبوللو بأنه لنزول الإنسان على القمر لا غير وليس على كل الكواكب في الوقت نفسه. بلغت سخافة هذا الموقف قمتها، بالنسبة لي، عند سماع محاضرة ألقاها عالم وراثة من علماء الصدارة بدأ كلمته بشجب مدمر لدنا الميتوكوندريا لأنه نظام واحد – ثم واصل الحديث ممجدًا مزايا كروموسوم واي، الذي كان يجرى أبحاثه عليه. كان هذا أحد المواقف التي تثير الإشفاق عندما يقول أحدهم "إن جيني أفضل من جيناتكم" وهو موقف أرى بأمانة أنه يُرثي له تمامًا. النظامان الوراثيان كلاهما له قيمته وكلاهما له قدرات رائعة لمتابعة المسار المنفصل لتاريخ الرجال والنساء – وعندما يؤخذان معًا تكون لهما قدرات رائعة لسبر طريقة تفاعل الجنسين معًا في الماضي.

ساعد دنا عبر سياق آخر خمسة عشر عام في الكشف عن أسرار كثيرة لتطورنا كانت مخبوءة في طيات آلاف السنين من الخرافة والأساطير، ورسم مسار تاريخ نوعنا من أول بداياته في أفريقيا حتى سيطرته الحالية على كوكبنا. لم يكن هذا النصر لعلم الوراثة وحده، وإنما تم إنجازه بملاءمة ومزج الأدلة الجديدة المستقلة لدنا مع فروع المعرفة الموجودة من قبل مثل علم الآثار، والباليونتولوجيا(*) واللغويات.

(*) الباليونتولوجيا علم البحث في أشكال الحياة في العصور الجيولوجية السالفة كما تبدو في الحفريات. (المترجم)

دنا الميتوكوندريا هو الذي أشعل الثورة الوراثية، أما كروموسوم واي فهو الذي جعلها متماسكة. يرجع نجاحهما الثنائي إلى انتماء كل منهما كليًا لهذا الجنس أو الآخر. يورث كل منهما من واحد فقط من الوالدين، وتاريخهما لهذا السبب لا يتشوش بإعادة التوليف كما يحدث لباقي كروموسومات النواة، فهما مستبعدان من تبادل دنا بين الكروموسومات الذي يشكل سبب وجود الجنس. سنجد أن أصداء السلف التي يرتد رجيعها من الماضي يكون تفسيرها بدنا الميتوكوندريا وكروموسوم واي أسهل جدًا من تفسيرها بالكروموسومات النووية الأخرى التي تتغير دائمًا. على أن إعادة التوليف ليست هي القضية الوحيدة هنا. تورث الجينات على الكروموسومات النووية (فيما عدا كروموسوم واي، إذا كان لديك واحد منه) من الأم والأب معًا، وهذان بدورهما قد ورثا ما لديهما من الأجداد الأربعة. بل حتى حين نتجاوز جيلين لا غير سنجد أن من المستحيل عمليًا أن نعرف أي جين قد أتى من أي جد. منذ عشرين جيلاً، من الممكن لأحد جيناتنا النووية أن يكون قد أتى من واحد من مليون سلف مختلف. سيكون المسار الذي نتابع خطه أكثر بلبلة من أن تكون له فائدة. أما روابط الميتوكوندريا وكروموسومات واي بالماضي فتتبع مسارًا مباشرًا غير مختلط، فيه رأفة بنا لأنه لا تزعجه أي من تلك التعقيدات. غير أنه مع اشتراكهما في ميراث بالتوازي، إلا أن تفاصيل دنا فيهما مختلفة تمامًا.

دعنا نبدأ بأبسط واحد منهما، كل واحدة من مئات أو آلاف الميتوكوندريا داخل كل خلية لديها دنا الخاص بها. يتشكل هذا في دائرة صغيرة – تمامًا مثل ما يكون في خلايا البكتريا التي كانت سلفًا له. عندما تقارن دائرة دنا الميتوكوندريا عندنا مع دنا الخطّي في الكروموسومات النووية البشرية بطوله الهائل، ستبدو هذه الدائرة ضئيلة. فهي بأقصى دقة تحوي فقط ١٦٥٦٩ من القواعد ("حروف" شفرة دنا). ومع أنها دائرة صغيرة، إلا أنها تحتشد ممتلئة بالجينات: إجمالها سبعة وثلاثين. الجينات في كروموسوم نواتنا تكون مفصولة أو حتى مقطوعة بامتدادات طويلة من لغو بلا معنى، أما جينوم الميتكوندريا فهو عمل فذ بدقته واقتصاده. لا يوجد أي فضلات من دنا تفصل الجينات التي تنتظم الواحد بعد الآخر، رأسًا بذيل في دائرة دنا من غير مسافة بينها. لا يوجد جزء من دنا الميتوكوندريا لا يحوي جينات سوى امتداد واحد يسمى "منطقة التحكم" طوله تقريبًا ألف قاعدة – إلا أن هذه المنطقة لها بالفعل هدفان مهمان جدًا. الهدف الأول، أن منطقة التحكم هي المكان الذي تبدأ

فيه الدائرة في نسخ دناها عندما يلزم أن تنقسم، وهي أيضًا نقطة البداية لقراءة الجينات على دائرة دنا، بما هو أشبه بالرقم ١٢ على وجه الساعة حيث تنتهي دورة وتبدأ الأخرى. الأخبار الطيبة، بمدى ما يخصني، هو أن هاتين الوظيفتين الحيويتين لمنطقة التحكم يمكن تنفيذهما دون أن يلزم لها أن تكون مكونة من تتابع معيّن مضبوط لدنا. يصلح تقريبًا أي تتابع لذلك ما دام طوله يصل إلى ألف قاعدة. السبب في أن هذه الأخبار تعد طيبة هو أنها تعني أنه إذا حدثت طفرات فإنها لا تستطيع أن تسبب ضررًا ولا يتم التخلص منها بالانتخاب. وهي بسبب ذلك تتراكم في منطقة التحكم بمعدل أسرع كثيرًا مما في أي مكان آخر من دائرة دنا الميتوكوندريا. حتى أقرأ الرسائل الآتية من الماضي سأحتاج لدنا يكون فيه الكثير من التغاير بين الأفراد، حيث تتراكم الطفرات بمرور الوقت وتظل باقية هنا لتفسيرها.

طفرات دنا أثناء نسخه لا تحدث إلا نادرًا واستثنائيًا. أكثر الأخطاء شيوعًا هي عندما تتغير ببساطة قاعدة واحدة إلى قاعدة أخرى – فتتغير مثلاً أ إلى ج، أو س إلى ث. دنا ليس سوى مجموعة من التعليمات المشفرة، ولهذا فإن وجود أي تأثير لطفرة كهذه يعتمد على ما تكونه التعليمة التي تغيرت وكيف تغيرت. إذا أدى الطفر إلى تغيير حرف في جزء حيوي من الجين بحيث يرسل تعليمات مختلفة تمامًا عندما تقرأها الميتوكوندريا، التي تتبع هذه التعليمات المعدلة بعماء كامل، فإنها ستصنع نسخة مختلفة من أي مما يتحكم فيه الجين، ويكون هذا عادة في تفاصيل طريقة صنع أحد البروتينات. هذه البروتينات التي تُصنع بتعليمات عدّلها الطفر يكون أداءها دائمًا في الغالب أقل نجاحًا من الأصل. سيؤدي الانتخاب الطبيعي عاجلاً أو آجلاً إلى التخلص من الأفراد الذين يحملون هذه الطفرات حتى يختفون من على وجه الأرض. التغيرات الضارة من هذا النوع لا تفيدني عندما أريد استخدام دنا الأفراد الأحياء لاستكشاف الماضي. ستكون قد اختفت منذ زمن طويل.

هذا هو السبب في أن ما يكون مفيدًا جدًا هو امتدادات دنا التي ليست جينات، بمعنى الجين كحامل للتعليمات. عندما تصيب طفرات نادرة عشوائية هذه المناطق سيتغير تتابع دنا، إلا أن هذا لا أهمية له حقًا. حيث أنه لا توجد هنا تعليمات، لا يمكن أن يتغير شيء. منطقة التحكم في الميتوكوندريا تُعد مثالية من هذا الجانب. في وسع الطفرات أن تحدث وتغير قاعدة لدنا في أي مكان تقريبًا في نطاق منطقة التحكم، ولكن حيث أن التتابع المضبوط

للقواعد لا أهمية له هنا، فإن التغيير لا أهمية له بالنسبة للميتوكوندريا التي تحمله. لن يكون له أي تأثير مطلقًا، سواء كان ضارًا أو غير ضار. الأفراد الذين يحملون طفرات في مناطق تحكم الميتوكوندريا لن يحدث أن يؤدي الانتخاب الطبيعي إلى التخلص منهم أو تشجيعهم. يمكن لهذه الطفرات أن تبقى موجودة في سلالة الأفراد الذين حدثت الطفرات داخلهم وتظل باقية لنعثر عليها نحن ونفسرها.

ظللت أنا وزملائي عبر السنوات العشر الأخيرة أو ما يقرب، نقرأ من خلال دنا منطقة التحكم تتابعات دنا لآلاف الأفراد في أرجاء العالم كله. هذه التتابعات كنز خرافي من نفائس التنوع – دم الحياة للوراثيات. بل إنني للآن أقع كل أسبوع تقريبًا على تتابع جديد لم أره من قبل. يعني وجود هذه الكثرة البالغة أننا عندما نجد بالفعل فردين لديهما بالضبط التتابع نفسه فيما لديهم من منطقة التحكم بدنا الميتوكوندريا، فإن من المؤكد غالبًا أنهما ينحدران معًا حديثًا من سلف مشترك. وأقول "من المؤكد غالبًا" لأن الطفرات قد تحدث مرتين في المكان نفسه، ولكن هذا يحدث نادرًا. دنا الميتوكوندريا أو "دنام" اختصارًا، يُتوارث أموميًا، ولهذا السبب فإنه عند وجود فردين لهما التتابع نفسه لمنطقة التحكم، فإنهما إذن لا يشتركان فحسب في سلف قديم أيًا كان، من اللازم أن يكون هذا التشارك في سلف يرتبط كلاهما معه بسلسلة نسب أمومي غير منقطعة.

بينما كنت وزملائي نكدس معًا نتائج "دنام" من أفراد أكثر وأكثر، أخذنا ندرك أنها تقع في مجموعات عريضة. رأينا أعدادًا كبيرة من الأفراد يكون "دنام" عندهم غير متطابق بالكامل وإنما هو يتشابه عندهم بما يكفي لأن يدل على سلف مشترك عند بعض زمن من الماضي. اكتشفنا وجود سبع مجموعات من هذا النوع بين الأوروبيين، الأفراد من أعضائها كلهم على صلة قرابة من خلال ما لديهم من "دنام". وجدنا في أجزاء أخرى من العالم مجموعات مختلفة – ثلاث عشرة في أفريقيا، وأربع مجموعات بين سكان أمريكا الأصليين، وإحدى عشرة مجموعة أخرى في آسيا. تبين بالاستنباط المنطقي أن كل مجموعة أقارب من هذه، ما أسميه بالعشيرة Clan، يجب أن يكون لديها في مركزها دنا امرأة واحدة لا غير ينحدر منها أموميًا كل أعضاء العشيرة. فهي بالمعنى الحرفي السلف الأموي لهم جميعًا، الأم القديمة للعشيرة كلها.

بما أني أعرف المعدل الذي تحدث به طفرات "دنام"، ففي استطاعتي أن استنتج تقريبًا منذ متى عاشت كل أم من أمهات العشائر. أفعل ذلك بأن أجمع عدد الطفرات التي تراكمت في أفراد ذريتها المختلفين الذين درسنا دناهم ثم أضرب هذا الرقم في معدل الطفر، المعدل الذي يتغير به دنا بالوقت. وصفت تفاصيل هذه العملية في كتابي الأسبق، "سبع بنات لحواء"، ولن أكررها هنا. لا يثير الدهشة أن هاته النسوة عشن منذ زمن بعيد جدًا وأن كل منهن لديها عشرات أو مئات الملايين من السلالة الأموية يعيشون حاليًا. أمهات العشائر الأوروبية السبع، حسب هذه التقديرات، عشن في أوقات مختلفة ما بين زمن يبلغ تقريبًا ٤٥٠٠٠ سنة لأكبرهن ويبلغ ١٠٠٠٠ سنة فقط لأصغرهن. عاشت ست من الأمهات السبع للعشائر في زمن يسبق بما له قدره انتشار الزراعة في أوروبا، وقد استخدمت هذه النتيجة لأحاج بأن الأسلاف الأموية لمعظم الأوروبيين الحديثين كن جميعًا من جماعات الصيادين – جامعي الثمار ولسن من الفلاحين، كما شاع الاعتقاد سابقًا. وفي النهاية استطعنا ربط أمهات العشائر المختلفة من أنحاء العالم كله عن طريق ما لهن من سلف ورسمنا شجرة عائلة أموية هائلة لنوعنا بأسره. الروابط الأموية التي ألقي الضوء عليها "دنام" أفادت أيضًا في سياق آخر. فقد مكنتني من متابعة مسار تحركات سلفنا الأموي عبر الكرة الأرضية بأن أربط معًا سلالتهم الحالية. مثال ذلك أني تمكنت من أن أبين الصلات الوراثية التي تربط المستوطنين الأصليين بالجزر التي تقبع بعيدًا في المحيط الهادي مع جنوب شرق آسيا بدلاً من الأمريكتين. على أنه وسط هذا الحماس كان أني ملت إلى نسيان ما يكونه التاريخ الذي كنت أقرأه فعلاً. لم يكن هذا تاريخ نوعنا، وإنما هو لا غير تاريخ للنساء.

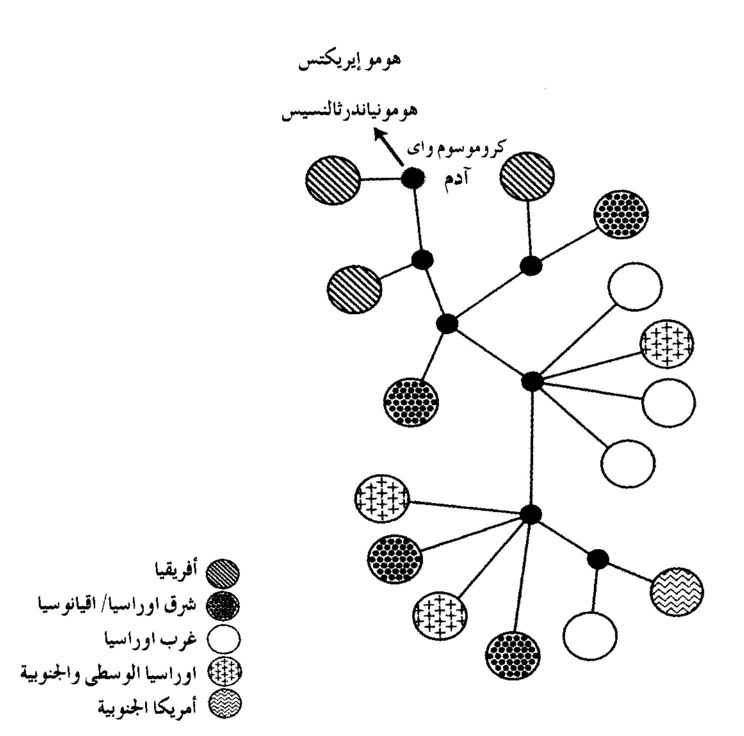
عندما نقارن كروموسوم واي بدائرة "دنام" الصغيرة المدمجة، نجد أن حجمه هائل. يوجد في كروموسوم واي النمطي، من طرفه للطرف الآخر، ما يقرب من ستين مليون قاعدة لدنا وليس الآلاف الستة عشر والنصف التي توجد في دائرة الميتوكوندريا. أجريت الأبحاث على كروموسوم واي بعد الميتوكوندريا بأعوام قليلة وذلك نتيجة لما كان أولاً سببًا عمليًا – ذلك أن كروموسومات واي بدت كلها متماثلة بالضبط. أثار هذا الدهشة لأن الجميع كانوا يتوقعون أن تكون كروموسومات واي فيها العديد من التباينات الوراثية، تمامًا مثل "دنام". كان هذا التفاؤل مبنيًا على ما هو معروف من أن الكروموسومات النووية تحوي كمية هائلة من دنا اللغو. وكما أن التتابع الدقيق لمنطقة التحكم في "دنام" ليس له أهمية، فبمثل ذلك

تمامًا كان يبدو أن التتابع في دنا اللغو ليس مهما – وبالتالي فإن أي طفرات تحدث فيه لن تغير من التعليمات المهمة. الخلايا لا تلقى بالاً لتتابع دنا اللغو، وبالتالي فإن هذه التغيرات فيه لن تخضع للتمحيص والإزالة بالانتخاب الطبيعي وسوف تمرر للسلالة. وهذا هو السبب في أن الجميع توقعوا أن تكون كروموسومات واي غنية بالتنوع بمثل ما كان واضحًا في "دنام". عندما ثبت في النهاية أن الحال ليس هكذا بدا أن هناك ثغرة أثارت القلق لزمن قصير. على أنه كان ثمة اختلافات عُثر عليها، وأدت جهود حفنة من المعامل المتفانية، بعد إزالة أطنان من تربة السطح التي لا شكل لها، إلى استخراج القليل من الجواهر النادرة. كانت هذه الجواهر تغيرات في قاعدة واحدة في دنا كروموسوم واي، تماثل تمامًا ما عثرنا عليه سابقا في "دنام". كما كان يمكن التنبؤ به، فإن هذه التغيرات القليلة لا تحدث داخل الجينات وإنما تحدث في جزء من دنا بين الجينات حيث يفلت تتابعه الدقيق من نظارة التجسس المكبّرة عند الانتخاب. بعد سنوات كثيرة من السهر المتأخر ليلاً في المعمل ورؤية التناسق الموحد المحبط في تتابع بعد الآخر، وجد الباحثون عددًا من الاختلافات يكفي لتمكنهم من بدء عملية فرز لطيْف التباين في كرموسوم واي.

يشير وجود تطابق في كروموسومات واي إلى سلف أبوي مشترك، في تشابه دقيق مع الروابط الأموية التي كشف عنها دنا الميتوكوندريا. تتابعات "دنام" تجمع الناس معًا في مجموعات عن طريق صلاتها بسلف أموي مشترك، وبمثل ذلك تمامًا أخذت كروموسومات واي تكشف عن مجموعات من الرجال أفرادها على صلة قرابة عن طريق آبائهم. وبمنطق كصورة المرآة لمنطق "دنام"، وإن كنا هذه المرة نتابع الخطوط الأبوية بدلاً من الأموية، فإن الرجال الذين في المجموعة نفسها لابد وأنهم انحدروا من رجل واحد لا غير – أبو عشيرتهم لو شئت القول. شيئًا فشيئًا استُخدمت هذه الاختلافات النادرة لرسم شجرة عائلة أبوية لنوعنا تكافئ الشجرة الأموية التي خُططت في كتاب "سبع بنات لحواء ". مازالت الشجرة الأبوية قليلة الكثافة تمامًا، ومع ذلك سأنسخ صورة حديثة لها في شكل ٣، رُسمت من ١٥٣ من كروموسومات واي المختلفة من رجال يعيشون في أجزاء كثيرة مختلفة من العالم. بمثل الشجرة الأموية لنوعنا، فإن الشجرة الأبوية هي شبكة مترابطة معا من العشائر الوراثية التي تمثل كل واحدة منها بدائرة. تمثل كل واحدة من الدوائر الخمس عشرة تجمعًا من البصمات الوارثية لكروموسوم واي في رجال عديدين، وهذه البصمات وإن لم تكن

متطابقة بالضرورة إلا أنها تتشارك في الكثير. الرجال الذين في العشيرة نفسها يأتون عادة من القارة نفسها ولديهم بصمات وراثية تتشارك معًا في خواصها، والاستنتاج الذي لا مفر منه هنا أنهم ينحدرون من سلف أبوي مشترك. لا تزال الشجرة الأبوية في مرحلة تأسيس أولية للغاية وسوف تتحسن كثيرًا عبر السنوات القادمة عندما يتم تحليل المزيد والمزيد من كروموسومات واي في الرجال.

الصلات التي تصنعها الشجرة صلات عميقة، ترجع وراء في النهاية إلى سلف أبوي واحد لكل الذكور، وذلك بنفس المنطق الذي لا مفر منه والذي يؤدي إلى أننا أموِيًا ننحدر من امرأة واحدة. المنطق واحد ولكن الصلات مختلفة. الروابط بكروموسوم واي عند آدم تكون من خلال سلسلة النسب الأبوي التي نتتبع مسارها بواسطة كروموسوم واي. صلاتنا بحواء تكون بواسطة الخط الأموي الذي يتكشف لنا عن طريق دنا الميتوكوندريا. هناك اختلافات كثيرة بين شجرة الميتوكوندريا والمتابعات المبكرة لمسارات الأشجار العائلية الجديدة لكروموسوم واي، إلا أن هذه الاختلافات ليست أساسية. لا يوجد أي شك مطلقًا في أن كلتا الشجرتين أصولهما في أفريقيا. تكمن أعمق جذور الإنسانية هناك وهذا يبدو واضحًا تمامًا في كلتا الشجرتين. كل التفرعات الأكثر تبكيرًا لكلتا الشجرتين تخرج من الجذع في أفريقيا. لا يوجد أي شك في أنه مثلما كانت حواء الميتوكوندريا تعيش في أفريقيا، فإن آدم كروموسوم واي فعل ذلك بالضبط. على أن آدم لم يكن الرجل الوحيد الموجود وقتها، مثلما لم تكن حواء المرأة الوحيدة، كما أنهما لم يعيشا في الوقت نفسه. لقد تصادف لا غير أن كانا الفردين الوحيدين اللذين امتدت منهما سلسلة النسب الأبوي (لآدم) أو الأموي (لحواء) لتصل غير منقطعة إلى يومنا الحالي. خطوط النسل الأبوية المنحدرة من معاصري آدم لم تنجح في ذلك، لأنها إما انتهت برجل بلا أطفال أو برجل لديه بنات فقط. والأمر يماثل ذلك مع حواء: لم يستمر باقيًا إلى يومنا الحالي سوى سلالتها الأموية المباشرة. خطوط النسل الأموية للنساء الأخريات اللاتي عشن في الوقت نفسه مع حواء وصلت إلى طريق مسدود إما لأنهن لم ينجبن أطفالاً أو لأنهن كان لديهن أبناء ذكور فحسب وليس بنات.



بالتبصر في الأمر وراء أفترض أن هناك مفاجأتين في الطريقة التي مضت بها أبحاث كروموسوم واي. الأولى أنه تبين أن العثور على تباينات وراثية في كروموسومات واي أصعب بكثير مما تنبأ به أي فرد. والثانية، أن تقديرات العمر من شجرة كروموسوم واي تبين وجود سلف للهوموسابينز (الإنسان العاقل) في وقت أحدث كثيرًا من التقديرات المناظرة من دنا الميتوكوندريا. وبدا وكأن حواء قد عاشت منذ زمن أطول كثيرًا من زمن آدم. تتأسس الأرقام في كلتا الحالتين على حساب حاصل جمع الطفرات وضربه في معدل الطفر، والأرقام بحساب ذلك هي أن حواء عاشت منذ ١٤٠٠٠٠ سنة في حين أن آدم عاش فقط منذ ٥٩٠٠٠ سنة ماضية. وقتها، في أواخر تسعينيات القرن العشرين، لم يهتم أحد كثيرًا

بالأمر. معامل البحث التي بذلت كل الجهد للعثور على متغايرات كروموسوم واي كانت سعيدة فحسب بالانتهاء إلى نتائج لبحثها. أرجع وجود التضارب ما بين عمري آدم وحواء إلى الافتراضات غير الدقيقة حول معدل الطفر أو لبعض سبب مألوف مماثل. لم أدرك ما يعنيه بالفعل هذا التضارب إلا بعدها بزمن طويل.

حرصت على أن أطبق النتائج الجديدة من أبحاث كروموسومات واي على مكان عرفته معرفة وثيقة جدًا من خلال بحثي في "دنام" – هذا المكان هو الجزيرة البولينيزية الجميلة "راروتونجا"، في أرخبيل جزر كوك، على بُعد خمسمائة ميل شرق تاهيتي. سحرتني هذه الجزر منذ أن زرتها أول مرة في ١٩٩٠. تتناثر جزر بولينيزيا في الزرقة الشاسعة للمحيط الهادي وكأنها ألف زمردة دقيقة، وهي هكذا قد خلبت لب الأوروبيين منذ قام ماجلان برحلته الأولى عبر المحيط في ١٥٢٠. ولكنه لم يكن أول من وصل إليها. في زمن يسبق ذلك بما يزيد عن ألفي سنة وجه البولينيزيون الأصليون ما لديهم من قوارب الكانو للسفر لتسير مع الريح منطلقين في رحلات استكشاف بحرية هي من أجرأ الرحلات التي قام بها نوعنا بأي حال. لم يكن لديهم أي معرفة مسبقة بما يكمن أمامهم، ومع ذلك فقد اجتازوا المئات والآلاف من الأميال البحرية التي تفصل تلك الشظايا المبعثرة من الأرض. مع حلول الوقت الذي بدأ فيه الأوروبيون وصولهم في القرن السادس عشر، كان البولينيزيون قد وصلوا من قبل لكل واحدة من جزر الهادي. بقيت بعض هذه الجزر مهجورة من وقتها إلا أن معظم الجزر، ابتداء من هاواي في الشمال حتى رابانو (جزيرة الفصح) في الشرق وأوتيارو (نيوزيلندا) في أقصى الجنوب، كانت مسكونة باستمرار بالأسلاف من أولئك الملاحين القدماء أصحاب هذا الإنجاز الفائق.

أدركت لأول مرة مدى قدرة "دنام" على الكشف عن التاريخ البشري أثناء إقامتي في راروتونجا. كنت أتردد على المستشفي المحلي براروتونجا بعد أن كسرت كتفي في حادث دراجة بخارية، وأثناء علاجي أخذت من المستشفي عينات قليلة من دم سكان راروتونجا، ومن هذه العينات، ثم من بحث مسح لاحق أوسع كثيرًا، اكتشفت أن "دنام" عند معظم الراروتنجيين متطابق عمليًا وأنهم جميعًا ترجع أصولهم إلى جنوب شرق آسيا. كان في هذا ضربة لأنصار نظرية الراحل ثور هيردال التي تقول أن البولينيزيين أبحروا لهذه الجزر من

سواحل أمريكا الجنوبية. إلا أن هذا كان بحثًا على دنا الميتوكوندريا وكنت بذلك أقرأ تاريخ النساء. كان لا يزال ممكنًا من الوجهة التقليدية أن يكون الرجال قد أتوا من أمريكا الجنوبية والنساء قد أتين من جنوب شرق آسيا. هذا أمر ممكن، ولكنه بسخافته غير مرجح. ومع ذلك ما أن سمعت بالواسمات الجديدة لكروموسوم واي، حتى أردت أن أحسم هذه المسألة بأن أوضح أن الرجال والنساء معًا قد أتوا من بولينيزيا من الاتجاه نفسه.

التقطت من مجموعتي الأصلية عينات دنا التي أخذتها من ثلاثة وثلاثين من رجال راروتونجا. كنت أعرف من قبل من بحثي السابق أن هؤلاء الرجال لديهم تتابعات "لدنام" يتطابق أحدها مع الآخر. كنت أعرف من هذه التتابعات أيضًا أن هؤلاء الرجال ينحدرون أمويًا بدون أي شك من المستوطنين الأصليين البولينيزيين. كان لديهم جميعًا تتابع مميز هو على نحو واضح تتابع بولينيزي. كان لديهم من خلال أمهاتهم صلة مباشرة بالنساء اللاتي سافرن فوق سطح أول قوارب الكانو التي انطلقت خارجة إلى المياه المجهولة للمحيط الهادي منذ ثلاثة آلاف عام.

ولكن هل اتخذت كروموسومات واي لديهم الطريق نفسه للجزيرة؟ حتى أجيب عن هذا السؤال ضممت جهودي مع جهود عالمي الوراثة مارك جوبلنج ومات هيرلز من جامعة ليستر في إنجلترا الوسطى. كان فريق مارك جزءًا من اتحاد مالي لمعامل موجودة في أوروبا كانت تعمل عبر سنوات عديدة من البحث المثابر في إنشاء إحدى النظم المبكرة من الواسمات الوراثية التي تستخدم لتمييز المجموعات المختلفة من كروموسومات واي. النظام الخاص بمارك، يقسم كروموسومات واي في أرجاء العالم إلى ما يقرب من اثنتي عشرة مجموعة مختلفة على أساس سلسلة من الطفرات الواسمة. أما نظام لستر، الذي أسهم في الشجرة الموضحة في شكل ٣، فهو نظام يوفر لنا إطاراً عريضًا للتطور البشري كما يُرى من خلال تاريخ الرجال، ويمكن كما هو الحال مع الميتوكوندريا، أن يربط ما بين المجموعات المختلفة لتوضيح كيف أن إحدى المجموعات قد تطورت عن الأخرى. تحدث الطفرات التي تميز مجموعة عن الأخرى بمعدل يبلغ من قلته أن من المعقول أن يفترض أنها قد حدثت مرة واحدة لا غير خلال كل سياق التطور البشرى. إذا وجد كروموسومان اثنان من واي في مجموعتين مختلفتين، يعني ذلك أنهما لا يمكن أن يكونا على صلة قرابة وثيقة.

أخذ مات يعمل على عينات راروتونجا على أساس نظام مارك، وأثناء ذلك كانت جين نيكلسون قد انضمت حديثًا لفريق بحثي كطالبة دراسات عليا، وأخذت في العمل على تحليل العينات حسب نظام واسمات مختلفة كليًا، نظام استخدمتُه أنا فيما بعد لمتابعة مسار كروموسومات واي لآل سايكس. عند مقارنة نظام جين مع التغيرات الوراثية البطيئة التي تُرسم خريطتها في ليستر، كان نظام جين هو الأسرع والأنشط. يتابع نظام ليستر التغيرات الطفرية المفردة في دنا التي تحدث مرة واحدة كل زمن بالغ الطول، وهو يقسم كروموسومات واي إلى مجموعات منفصلة قليلة. كان لا بأس بذلك بمدى ما يوصل إليه، إلا أنه يعني أننا نستطيع فقط تمييز فئات عريضة من كروموسوم واي. إذا أردنا أي تفاصيل أدق سيكون علينا أن نجد طريقة لمعرفة الاختلاف بين كروموسومات واي "داخل" كل مجموعة. لتنفيذ ذلك يلزم أن نستنبط نظام واسمات مختلف كليًا عن نظام مجموعة ليستر، نظام يُختار عن عمد بمعدل طفر سريع وليس بطيئًا. استقر رأينا في النهاية على نوع الطفرات نفسها التي تستخدم في معامل الطب الشرعي لأخذ البصمات الوراثية. هذه ليست من ذلك النوع النادر جدًا من التغيرات التي تحدث مرة واحدة فقط خلال التطور البشري والتي ثبت أن لها أهمية بالغة عند مارك لتقسيم كروموسومات واي إلى مجموعات منفصلة. الواسمات التي اخترناها تعتمد على نوع مختلف كليًا من تغيرات دنا.

هناك بعض تتابعات لدنا عندما تنبثق في الجينوم البشري يبدو أنها تتخذ حياة خاصة بها. بدلاً أن تبقى هذه التتابعات متماثلة بالضبط في جيل بعد الآخر، فيما عدا طفرات نادرة جدًا من النوع الذي سبق لنا ملاقاته، بدلاً من ذلك نجد أن هذه الأجزاء من دنا تتغير سريعًا جدًا، حتى ما بين جيل والجيل التالي. هذه المقاطع سريعة التغير هي امتدادات قصيرة من دنا تتكرر مرة ومرة بعد الأخرى – لعشر مرات، أو عشرين أو خمسين، أو حتى لمائة مرة. التتابع الذي يتكرر بالفعل يكون طوله عادة من وحدتين أو ثلاث أو أربع أو خمس وحدات من دنا أو قواعده. عندما يحين أوان نسخ دنا يبدو وقتها أن الميكانزمات التي تكون طبيعيًا مما يعتمد عليه أقصى الاعتماد للتأكيد على الدقة الصارمة في النُسخ لا تكون قادرة هنا على السيطرة على هذه التكرارات الخبيثة بأي مستوى يقرب مما تؤديه عادة. يبدو على نحو ما أن هذه التكرارات تعطل نظام التفتيش الجزئيي الذي يكشف عن أخطاء دنا ويصححها، مع أنه نظام يكون عادة غير قابل للاختلال. هكذا فإن ما يبدأ مثلاً بعشرة تكرارات لتتابع قصير مثل

س أ ج يمكن بسهولة كبيرة أن يغدو تسعة تكرارات أو أحد عشر تكرارًا في النسخة. التتابع الفعلي نفسه تتم إعادة إنتاجه مضبوطًا ولكن عدد مرات تكراره لا يكون مضبوطًا. فالتكرار قد يزيد أو ينخفض، ويكون ذلك عادة بمرة واحدة كما في المثل السابق، إلا أن التغير يكون أحيانًا بمرتين، ونادرًا جدًا بثلاث مرات في وثبة واحدة. كل آونة يحدث فيها هذا التغير في الطول تعد أنها طفرة.

توجد المئات وربما الآلاف من هذه التكرارات غير المستقرة تتناثر على كل الكروموسومات النووية، وكروموسوم واي ليس استثناء من ذلك. يتطلب العثور على هذه التغيرات بعض الوقت، إلا أنه ما إن يتم اكتشاف أحدها فإنه يمكن أن يغدو منجمًا ذهبيًا للتغاير. يمكن معرفة الأعداد المختلفة للتكرارات عن طريق قياس إجمالي طول فقرة دنا، وهذا مما يسهل فعله. الأمر ببساطة هو عن طريق التحريك الجبري لفقرة دنا المتكررة خلال مادة جيل باستخدام تيار كهربائي، ثم قياس سرعتها بكشاف ليزر. الفقرات القصيرة التي بها تكرارات قليلة فقط تتحرك خلال الجيل بأسرع من الفقرات الأطول التي بها تكرارات أكثر. سنجد في المثل الذي استخدمناه توًا، أن الفقرة التي تحوي تتابع القواعد الثلاث س أ ج وقد تكرر عشر مرات سيكون طولها من ثلاث وثلاثين قاعدة، أي أطول بثلاث قواعد من الفقرة التي تحوي التتابع نفسه مكررًا لتسع مرات فقط، وتكون أقصر بثلاث قواعد من الفقرة التي تحوي أحد عشر تكرارًا. الفارق ليس كبيرًا، ولكن الأجهزة الحديثة تستطيع بسهولة أن تنبئ بالفارق بين الاثنين.

جمال هذه الواسمات بالنسبة لبحثنا هو أننا سنتمكن باستخدام الواسم نفسه من أن نميز غالبًا بين كروموسومات واي المختلفة، ليس بين كروموسومين اثنين فقط مختلفين، وإنما بين ثلاثة أو أربعة أو خمسة أو حتى بين ستة من كروموسومات واي المختلفة. سبب ذلك أن هناك الكثير من الإمكانات بالنسبة لعدد التكرارات الكلي الذي قد تحويه إحدى الفقرات. عندما يتكرر تتابع س أ ج عشر مرات فوق أحد الكروموسومات فإنه قد يُظهر في كروموسوم واي آخر تكرارات عددها ثمانية أو تسعة أو إحدى عشر أو ثلاث عشرة. هذا في حد ذاته يعد شيئًا عظيمًا، إلا أن الفائدة الحقيقية تأتي عندما نولّف معا النتائج لأكثر من واسمة واحدة. إذا كان هناك واسمتان مختلفتان عند مكانين مختلفين على كروموسوم واي،

وكل منهما له مثلاً ست أعداد مختلفة من التكرارات، فإن هذا يعطي عددًا من التوليفات الممكنة قدره ٦×٦ = ٣٦. لو ضممنا واسمة ثالثة لها أيضًا ست تكرارات ممكنة، سيزيد مقدار التوليفات الممكنة مرة أخرى ليكون عددها ٦ × ٣٦ = ٢١٦ من كروموسومات واي المختلفة التي يمكن التمييز بينها. عندما نصل إلى عشر واسمات كل منها له نفس القدر من التغاير ونولف بينها سيرتفع عدد التوليفات الممكنة إلى ٦١٠ أي ما يساوي ٦٠ مليونًا. هذا النوع من الحساب بالجبر، لتوليف المعلومات من واسمات عديدة مختلفة، هو الذي يجعل لأخذ البصمات الوراثية في الطب الشرعي فائدة بالغة في التعرف على هوية الأفراد. على أي حال فإننا لم نكن بصدد إجراء أخذ بصمات وراثية بالطريقة القياسية التي تتطلب استخدام واسمات على كروموسومات نووية أخرى، وإنما كنا نخلق نظامًا مكافئًا خاصًا بنا من أجل كروموسوم واي وحده.

كان ما استهواني هو إمكان توليف هذين النظامين للواسمات. من ناحية، سوف يتمكن مات ومارك من تمييز عشرين أو ما يقرب من التجمعات المختلفة لكروموسومات واي. ومن الناحية الأخرى ستتمكن بالمعنى الحرفي من التفرقة بين آلاف من أفراد الكروموسومات باستخدام طريقتنا لأخذ البصمات. إذا تمكنا من فعل ذلك، فربما سيتساءل القارئ لماذا نحتاج بأي حال لنظام لستر؟ السبب هو أن واسماتنا بحكم طبيعتها نفسها تتغير تغيرًا سريعًا جدًا. لما كنا في بولينيزيا ننظر في أحداث وقعت منذ ما يزيد على آلاف السنين، فإن ما لدينا من بصمات كروموسومات واي ربما تكون قد تغيرت تغيرًا بالغًا أثناء ذلك الوقت بحيث أنه عندما يوجد كروموسوما واي لهما بصمتان مختلفتان جدًا لن نعرف ما إذا كانا على صلة قرابة ترجع وراء لسلف مشترك أو أنهما غير أقرباء. عندما يكون ثمة ظن بأن هناك سلف مشترك، سيكون مما يطمئنا أن نعرف أن كروموسومى واي ينتميان إلى المجموعة نفسها كما يعيّنها نظام ليستر الذي يتأسس على التغير البطيء. وبمثل ذلك أيضًا، هناك احتمال واقعي بأن البصمات المتطابقة، في نظامنا أو القريبة من التطابق، قد تضللنا لنعتقد أن كروموسومين اثنين من الواي هما على علاقة قرابة وثيقة في حين أنهما في الحقيقة غير أقرباء. إثبات أنهما ينتميان للمجموعة نفسها كما يعيّنها نظام ليستر سيجعل الميزان يميل في صف وجود قرابة وثيقة. كروموسومات واي عندما توجد في تجمعات مختلفة لا يمكن أن تكون على علاقة قرابة وثيقة حتى ولو بدا أن بصماتها تطرح ذلك.

عندما جلسنا معًا لمقارنة نتائج مجهوداتنا المشتركة، وجدنا أنها نتائج محيرة في أقل ما يقال. على الرغم من أننا اخترنا ثلاثة وثلاثين فردًا من راروتونجا على أساس أنهم لديهم بالضبط "دنام" نفسه، إلا أن مات وجد أن ما لديهم من كروموسومات واي تنتمي إلى ثلاث مجموعات مختلفة. لتسهيل الأمر سأشير لهذه المجموعات بأنها أ و ب و ج. اكتشفنا في الحال أن كروموسومات واي البولينيزية، على الأقل في راروتونجا، هي أكثر تغايرًا من "دنام" البولينيزي. أكثر المجموعات شيوعًا في راروتونجا هي إلى حد كبير مجموعة (أ)، التي ضمت تسعة عشر كروموسوما من بين ثلاثة وثلاثين. عندما عرضت علينا جين نتائج بصماتها لهؤلاء الرجال التسعة عشر، كان من الواضح في التو أنهم جميعًا على صلة قرابة وثيقة أحدهم بالآخر. كان في هذا ما يذكر كثيرًا بنتائج "دنام" من راروتونجا، حتى أننا افترضنا في الحال ما ثبتت صحته في النهاية، وهو أن هؤلاء الرجال هم سلالة البولينيزيين الأصليين الذين استوطنوا في الجزيرة من الغرب. برهنا على ذلك بعد عامين اثنين في بحث مسح أكثر شمولاً، أجري على جزر أخرى في الهادي بطول الطريق إلى راروتونجا، عندما وجدنا كروموسومات المجموعة (أ) متناثرة بطول الطريق كله. هؤلاء التسعة عشر من أهل راروتونجا يمكن أن يفسروا البداية الأولى من مستوطني هذه الجزيرة القصية البعد على أنهم أسلافهم أمويا "وكذلك" أبويا. "دنام" الذي يملأ أجسادهم هو وكروموسوم واي الذي جعلهم رجالاً، كلاهما قد تم جلبه عبر آلاف الأميال من المحيط المفتوح فوق متن أول قوارب الكانو.

على الرغم من أن مجموعة (ب) بها عدد أقل، إلا أن ما فيها من أربعة كروموسومات واي راروتونجية كانت لها أيضًا بصمات على علاقة قرابة وثيقة، وأخذنا هذا على أنه مجموعة أخرى من الكروموسومات التي مُررت من أول من وصلوا للجزيرة. وجدنا عددًا قليلاً منها بين البابوان الذين يعيشون في ساحل غينيا الجديدة، ثم لاحقًا فوق جزر إندونيسية أخرى. أدى هذا إلى زيادة عدد الرجال الراروتونجيين الذين يمكنهم القول بأنهم ينحدرون أمويا وكذلك أبويا من أول المستوطنين، فزاد عددهم هكذا من تسعة عشر إلى ثلاثة وعشرين من إجمالي الثلاثة والثلاثين. ولكن ماذا عن العشرة الآخرين؟ هل وصل هؤلاء من أمريكا؟ لم نر بعد أي أدلة من كروموسومات واي للسكان الأصليين لأمريكا. أهي موجودة وتنتظر من يكشف عنها بين الكروموسومات العشرة الباقية في المجموعة (ج)؟

هل يمكن لبصمات كروموسوم واي في المجموعة (ج) أن تعطينا أي مفاتيح للغز؟ استدعت جين هذه البصمات على كمبيوترها، ثم كان – لدهشتنا، أن وجدنا أن كل بصمة كانت مختلفة وذلك في تباين كامل مع الكروموسومات البولينيزية الأخرى. كانت كروموسومات واي موجودة بالتأكيد في المجموعة نفسها كما عيّنها مارك، ولكنها لم تكن على صلة قرابة وثيقة على النحو الذي كانت عليه الكروموسومات الراروتونجية من مجموعتى (أ) و (ب). يؤدي هذا إلى أنه من غير المرجح بأي حال أنها وصلت إلى راروتونجا مع أول بدايات للمستوطنين الآتين من إندونيسيا وجنوب شرق آسيا. الجزر المتتالية التي تصنع العلامات لطريق البولينيزيين الأصليين – غينيا الجديدة، وبريطانيا الجديدة، وجزر سولومان، وسانت كروز، وفانوتو، وفيجى، وساموا، وتونجا – كلها قد عمل كل منها كأداة ترشيح. يصل كروموسوم واي بتنوع كبير عند كل موقع لمحطة طريق ثم يترك هذا الموقع، وقد بقى بعض الرجال متخلفين هناك. بحلول الوقت الذي وصلت فيه أول قوارب الكانو البولينيزية إلى راروتونجا، كانت المرشحات الوراثية المتتالية قد قللت تدريجيًا من التنوع إلى درجة أنه لا يبقى إلا مجموعتان من كروموسومات واي، ويكون الرجال داخلهما على صلة قرابة وثيقة جدًا كما نستطيع أن نعرف من بصماتهم. الجزر كمرشحات تحدث مفعولها أيضًا في النساء، وهذا هو السبب في أن "دنام" عند الراروتونجين كله متماثل.

إلا أن من الواضح أن هذا لم يحدث مع مجموعة كروموسومات (ج). فهي كلها على غير صلة قرابة أحدها بالآخر. من المؤكد أنها لم تترشح بالجزر. يعني هذا أنها إما أن تكون قد وصلت منفصلة أو وصلت كجزء من استعمار كبير يحوي رجالاً غير أقرباء. ولكن من أين؟ من الواضح أن أحد الاحتمالات هو أنها وصلت من مستوطنة كبيرة من أمريكا الجنوبية. الطريق هنا يختلف عن الطريق في المحيط الهادي من الغرب عبر سلاسل الجزر، فالطريق إلى بولينيزيا من أمريكا الجنوبية يكون عبر محيط شاسع خاوي. من الممكن بسهولة أنه كانت هناك رحلات كثيرة منفصلة من أمريكا الجنوبية قام بها رجال غير أقرباء فجلبت إلى بولينيزيا تغايرًا كاملاً من كروموسومات واي، كما وجدنا في أعضاء مجموعة (ج). على أي حال إن كان هذا هو التفسير، فإن من الممكن أن الأمريكيين الجنوبيين لم يجلبوا معهم أي نساء. لا يوجد في أي مكان من بولينيزيا أي أثر "لدنام" من هنود أمريكا الحمر.

عندما كنا نجري هذا البحث لم يكن في إمكاننا أن نعرف ما إذا كان ما لدينا من مجموعة (ج) البولينيزية لكروموسومات واي قد أتت أو لم تأت من أمريكا الجنوبية. كانت تلك أيام مبكرة حيث بدأ لا غير رسم شجرة العائلة الأبوية لنوعنا. وقد حدث سريعًا بعد ذلك أن تم تنقيحها إلى شكلها الحديث الذي أوضحناه فيما سبق في هذا الفصل في شكل ٣، أما في ١٩٩٨ عندما أجرينا هذا الجزء من البحث فقد كان هناك كروموسومات واي من أجزاء من العالم تنفصل بمسافات واسعة جدًا وكلها تتكدس معًا في المجموعة نفسها. المجموعة (ج) كانت مجموعة من هذا النوع. كروموسومات المجموعة (ج) عثر عليها في أمريكا، وعبر آسيا كلها وأيضًا في أوروبا. نحن لا نستطيع أن نبرهن أو نفند الأصول الأمريكية لما لدينا من كروموسومات المجموعة (ج) الراروتونجية. حاول مات أن يضيق من مدى الاحتمالات بأن مرر العينات من خلال نظام آخر لأخذ البصمات نشأ حديثًا في ليستر. بعد أن مررت العينات خلال نظام مات الجديد نتج بعدها خصائص للكروموسومات الراروتونيجة أدت إلى التخلص من آسيا كأحد الأصول. إذن فإن هذه الكروموسومات أصلها إما من أمريكا أو من أوروبا. لا نستطيع ولا حتى بالطريقة الجديدة أن نميز بين هذين الأصلين المحتملين.

ظهر حل هذه المعضلة المحبطة عندما وجد فريق بحث الولايات المتحدة واسمة وراثية جديدة أمكنها في النهاية أن تميز بين كروموسومات المجموعة (ج) الأمريكية والأوروبية. ما إن سمعنا بذلك، حتى سارعنا إلى اختبار تلك الكروموسومات العشرة الملغزة – لننال نتائج حاسمة. تبين أن من المؤكد أن مجموعة الكروموسومات (ج) التي وجدناها في راروتونجا، والتي تشكل ما يقرب من ثلث الإجمالي، ليست من أمريكا الجنوبية، إنها من أوروبا! هكذا فإن الثلث تقريبًا من الرجال الراروتونجيين الذين حللناهم قد ورثوا ما لديهم من كروموسوم واي من رجل أوروبي وليس من أحد السكان الأصليين. كانت هذه نتيجة غاية في الغرابة حتى أننا كدنا لا نستطيع تصديقها. على أنه لم يكن هناك مجال لأي شك. كروموسومات واي هذه قد أتت من أوروبا. لم يحدث قط أن رأينا "دنام" واحد من أوروبا في أي مكان من بولينيزيا. ويبدو من أدلة "دنام" وحدها وكأن الجزر لم يزرها أبدًا أي أوروبيين. على أن كروموسومات واي تروى قصة مختلفة تمامًا. آثار الرجال الأوروبيين موجودة في كل مكان.

ليس من الصعب تفسير ذلك عند معرفة تاريخ بولينيزيا. الأوروبيون الذين زاروا جزر بولينيزيا أولاً كانوا كلهم رجالاً. الأمر ببساطة أن لم يكن هناك إناث بين المستكشفين أو صائدي الحوت أو البحارة أو التجار أو المبشرين، وبالتالي فإن وصول الأوروبيين لم يحدث أي تأثير كان في مستودع جينات "دنام" عند البولينيزيين المحدثين. أما بالنسبة لانتشار كروموسومات واي الأوروبية، فلو كنا بدون أي فكرة عن تاريخ الجزر لربما تخيلنا أن هذا صدى لغزو عسكري في الماضي قاده رجال، الأمر الذي كان سيؤدي لتدفق كبير من كروموسومات واي وليس من "دنام". إلا أن هذا ليس ما حدث تمامًا في بولينيزيا. كثيرًا ما كان الرجال الأوروبيون لا يحتاجون إلا لأقل حافز للتخلف عن سفينتهم، وكانوا في معظم هذه الحالات يلقون ترحيبًا. لم يكن من غير الشائع، في جزر كوك على الأقل، أن تشجع الأمهات بناتهن على الزواج من رجال أوروبيين، بل كن حتى يأتين بهن من الجزر المجاورة لراروتونجا خصيصًا لهذا الغرض.

تغيرت بولينيزيا تغيرًا كاملاً بعد وصول الأوروبيين. ظهرت أمراض مُعدية جديدة اكتسحت سكان الجزر لما لديهم من قابلية للعدوى. تهاوت البنى الاجتماعية عندما جُرفت العقائد القديمة بعيدًا بواسطة بعثات التبشير الإنجيلية العدوانية. هذه قصة مألوفة تتكرر المرة تلو الأخرى عبر العالم. دعنا نتوقف برهة عن إبداء استنكارنا لننظر فيما وجدناه بنظرة وراثية خالصة. لننظر أمر وصول الأوروبيين على أنه حالة من لقاء بين صبى وفتاة – أو بوجه أخص حالة لقاء حيوان منوي ببويضة. السفن الأوروبية جلبت المنى من الجانب الآخر من العالم ليخصب بويضات النساء البولينيزيات، بدلاً من أن يحدث العكس. ليس هناك بويضات أوروبية فوق ظهر السفينة – كل البويضات بقيت هناك في موطنها. هل كان للانتخاب الجنسي فعالية هنا؟ لابد وأن الحيوانات المنوية الأوروبية وجدت طريقها على نحو ما إلى البويضات البولينيزية، إما بالقوة أو بالاتفاق. هناك سجلات عن أن الأمهات البولينيزيات كن يأتين ببناتهن من الجزر المجاورة ليتزوجن بأوروبيين، ويطرح ذلك أن كان هناك لدى الإناث بعض قدر على الأقل من الاختيار، حتى ولو كان اختيارًا بواسطة الأمهات لا غير. ما الذي يمكن أن يقدمه هؤلاء الرجال الجدد مما لا يكون موجودًا عند منافسيهم من البولينيزيين؟ لم يكن هؤلاء الرجال أغنياء بالمعايير الأوروبية في الوطن، أما في راروتونجا فتكون الثروة

والوضع الاجتماعي في صفهم، ونتيجة لذلك وجدت حيواناتهم المنوية بويضات تخصبها. الاختيار الأنثوي، محرك الانتخاب الجنسي، ينتخب هنا خصائص مألوفة لنا جميعًا.

ماذا عن الجينات نفسها؟ من هو الكاسب ومن هو الخاسر في هذا التبادل؟ هذا سؤال تسهل الإجابة عنه. من الواضح أن الكاسبين هم كروموسومات واي الأوروبية. لقد أزاحت كروموسومات واي البولينيزية الأصلية عند الثلث من الرجال الراروتنجيين. "دنام" الأوروبي لا شأن له بهذه الصفقة مطلقًا، لا مجال لرؤيته هنا. من الجانب الآخر نجد أن "دنام" البولينيزي لم يزدهر كما أنه لما يعاني من وصول الأوروبيين. إنه لا غير قد واصل طريقه، وهو في سعادة ولا يهتم بالمعركة التي تدور بين كروموسومات واي. قد يقول عالم وراثة ساخر أن كل حملات الاستكشاف الأوروبية للمحيط الهادي إنما نظمت لفائدة كروموسوم واي الأوروبي.

التأثير الوراثي للاستعمار الأوروبي في بولينيزيا أمر تكرر في أجزاء كثيرة مختلفة من العالم. العلماء الآن أخذوا يستوعبون مزايا تحليل كل من "دنام" وكروموسومات واي معًا بدلاً من التصميم بعناد على تحليل واحد منهم فقط أو الآخر، ونتيجة استيعابهم هذا وجدوا نجاحًا مشابهًا أو حتى نجاحًا أعظم لأنماط كروموسومات واي في أجزاء عديدة مختلفة من العالم لها تاريخ للاستعمار الأوروبي. أجريت حديثًا دراسة في بيرو على سكان "باسكو" و"ليما" وكان لديهم فيما يُظن خلفيات بأصول من هنود حمر أمريكيين غير مخلطة، ثم وجدت هذه الدراسة أنه في حين أن ٩٥ في المائة من عينات "دنام" كان من الواضح أنها تنتمي لهنود حمر أمريكيين، إلا أن ما يزيد عن نصف كروموسومات واي كانت تنتمي لأوروبا. أجريت دراسة أخرى في مقاطعة أنتيوكيا بكولومبيا بالقرب من ميديللين، ووجد فيها أن ٩٤ في المائة من كروموسومات واي أوروبية، وخمسة في المائة أفريقية، وواحد في المائة فقط من الهنود الأمريكيين المحليين. أنتيوكيا كانت إحدى أول المستوطنات الأسبانية في أمريكا الجنوبية، وتأسست في أوائل القرن السادس عشر، ولا شك في أن الخمسة في المائة الأفريقية من كروموسومات واي قد وصلت عن طريق تجارة العبيد الأطلسية. عندما أجرى تحليل "دنام" من الرجال أنفسهم، وجد أن ٩٠ في المائة منه ينتمي للهنود الحمر الأمريكيين المحليين والباقي خليط من الأوروبي والأفريقي. الصورة واضحة. حدث على نطاق واسع إخصاب

للبويضات الهندية الحمراء الأمريكية بواسطة الحيوانات المنوية الأوروبية والأفريقية في كل من بيرو وكولومبيا. المستفيد الرئيسي من هذه المغامرات الاستعمارية هو كروموسومات واي الأوروبية على حساب كروموسومات واي عند الهنود الحمر الأمريكيين المحليين، والتي كانت ممسوحة تقريبًا في كولومبيا. ومع ذلك فإن نمط "دنام" ظل نسبيًا دون اضطراب. النساء، لأي سبب كان، اخترن أو أجبرن على الجماع مع رجال أوروبيين. هذا دليل وراثي واضح على بعض نوع من انتخاب جنسي يقوم بالعمل على نطاق واسع.

سجلات الاستعمار الأوروبي في بولينيزيا وجنوب أمريكا واضحة أبلغ الوضوح من ناحية السجل الوراثي حتى أني أتنبأ بأن النمط نفسه سينبثق حيثما وقع استعمار أو استغلال أوروبي على نطاق كبير – كما مثلا في أمريكا الشمالية، واستراليا ونيوزيلندا. لن يدهشني مطلقًا أن أرى في الولايات المتحدة تكرارات من كروموسومات واي الأوروبية أكثر كثيرًا من تكرار "دنام" بين الأمريكيين الأفريقيين الذين استُعبد أسلافهم ذات يوم. كُشف النقاب عن لمحة من ذلك في دراسة حديثة جدًا أُجريت معًا على الميتوكوندريا وكروموسومات واي في ٢٠٠ رجل بريطاني هاجر آباؤهم أو أجدادهم من منطقة الكاريبي إلى إنجلترا. وُجدت علامات واضحة للسلف الأموي الأفريقي في "دنام" عند ٩٨ في المائة من هؤلاء الرجال، إلا أنه عندما أختبرت كروموسومات واي وجد أن ربعها الأوروبي – التراث الجيني البيّن للاغتصاب والإغواء. الرابح وراثيًا هي كروموسومات واي الواردة، الخاسر الواضح هي كروموسومات واي للسكان الأصليين، أو في حالة الكاريبيين الأفريقيين والأمريكيين الأفريقيين، يكون الخاسر الواضح هو المجموعات الإثنية المستغَلة. إذا كان هذا هو النمط الذي يتبع الاستعمار التاريخي بعيدًا عن أوروبا، هل يمكن لي أن أعثر على أي سجل لأحداث مشابهة أقرب للوطن؟ هل يمكن أن نجد داخل خلايا الأوروبيين أنفسهم تاريخًا لطموح كروموسوم واي الذي يحفز للهيمنة ولاستعباد كل معارضة وراثية؟

15
دماء الفايكنج

في التاسعة والنصف من كل مساء يغادر قطار "إنفرنس" للنوم محطة يوستون في لندن بما فيها من ساحات واسعة ينقصها الجمال، ويتجه القطار شمالاً إلى مرتفعات "الهايلاندز" الاسكتلندية. أثناء ذروة الصيف يظل هناك ضوء عند رحيل القطار، وبالنسبة لي فإن إحدى متع الحياة هي الجلوس في عربة المرطبات، وفي إحدى يدي كأس من النبيذ، بينما أرقب الشمس وهي تنحدر لأسفل عند الأفق وأحس بقرون استشعار الحياة الحضرية وهي تتدلى، بعيدًا والقطار يدفع بنفسه دائمًا إلى الشمال، مفلتًا من قبضتها. ألفت تمامًا هذه الرحلة بالقطار بعد أن قررت منذ سنوات قليلة أن أواصل أبحاثي الوراثية في شمال اسكتلندا. الآن، وقد استطعت أن أقبض على أطراف الخيطين التوأمين الوراثيين للتاريخ الأموي والأبوي ورأيت كيف أن التوليف بينهما قد عمل بنجاح في بولينيزيا، فقد اعتقدت أني مهيأ لأن أعالج التراث الجيني لاستعمار تاريخي آخر. أردت هذه المرة أن أركز على بريطانيا عند آخر ما تلقته من مغامرات أجنبية – بواسطة شعب يكفي مجرد ذكر اسمه لأن تتجمد الدماء في العروق، شعب الفايكنج.

أثناء سفري عبر المشهد العام المذهل للمرتفعات الاسكتلندية وقعت في غرام هذا البلد الجميل حيث الجبال تلتقي بالبحر. لولا درجة الحرارة والمشهد العام الخالي من الأشجار لكانت "الجزر الغربية" بشواطئها الطويلة الناصعة البياض وبحرها الفيروزي جزءًا متسقًا من جنوب الهادي. إلا أن البحر هنا لا يكون عادة مثل ذلك المحيط المسالم الذي يغسل شواطئ بولينيزيا البعيدة، إنه هنا شمال الأطلسي العنيف العاصف. جلست فوق قمة كثيب من رمال مفضضة في جزيرة يوست الجنوبية الهبريدية، وأنا أراقب كرة الشمس البرتقالية الكبرى وهي تغوص في مياه البحر الهادئ صيفًا، وقد انعكست في شريط من الضوء يمتد متلألئًا إلى الأفق، هذا مشهد يصعب تخيله. إلا أن المشهد يختلف تمامًا في الشتاء. تقبع من حولي فوق الكثبان السيقان الذاوية لأعشاب البحر التي اقتُلعت من قاع البحر وقذفتها عواصف الشتاء بضراوتها الرهيبة لتدفعها داخل البر بخمسين ياردة بأكملها. تعوي الرياح آتية من الغرب عندما تتعاقب منظومات الضغط المنخفض الواحد بعد الأخرى عبر شمال الأطلسي. تصطدم موجات هائلة برؤوس الأراضي الصخرية وتجرف مرعدة الشواطئ تحت سماء رمادية غاضبة. يتناثر الرذاذ من الأمواج المتكسرة ويختلط بالرمال في وابل يعمي الأبصار ويلسع كل بوصة من أي جلد عار. هذا هو الوجه الآخر للأطلسي، تعبيره المعتاد: عنف لا يمكن التنبؤ به وفيه خطورة بالغة.

منذ ما يزيد عن ألف سنة عبر الفاكينج هذا البحر الغدّار ليصلوا إلى هذه الجزر آتين من فيوردات(*) النرويج العميقة. عرفنا من البقايا المتناثرة للبيوت الطويلة عند الفايكنج أنهم كانوا هنا في شمال اسكتلندا، إلا أن ما يظل غير واضح هو مدى استيطانهم بالفعل وما تكونه خواص هذا الاستيطان. تُجمع الروايات التاريخية على الإشارة إلى عنف غارات الفاكينج، إلا أنها لا تذكر شيئًا عما إذا المستوطنات قد بناها رجال من الفايكنج متزوجون من نساء محليات، أو أن هؤلاء الغزاة قد جلبوا معهم عائلاتهم. استوطن الفايكنج شمال اسكتلندا وجرينلند ثم وصلوا في النهاية إلى أمريكا الشمالية. حسب كل الروايات لم يؤسس الفايكنج لوجود دائم في أمريكا الشمالية، كما أن مخيماتهم في جرينلند قد هُجرت في النهاية، أما استيطان أيسلندا فقد كان نصرًا مبينًا. نجد الآن أن هذه الجزيرة الرائعة، أرض المثلجات(*)

(*) الفيورد: خليج بحري ضيق تكتنفه الجروف، ويغلب وجوده على الساحل النرويجي. (المترجم)

(*) المثلجة: تجمع جليدي عظيم غير ثابت قد يتحرك في مجار تشبه الأنهار. (المترجم)

وعيون الحمّات الحارة والبراكين، هي موطن لربع المليون من الأفراد لغتهم وثقافتهم ذات صلات قوية واضحة بالنرويج وتاريخهم قد سجل في ملحمات "الساجا"(*) البطولية. لا توجد أسرار حول أصول سكان أيسلندا تستلزم الكشف عنها بواسطة علم الوراثة، ولكني أخذت أتساءل عما يمكن أن يكشف عنه بحث مسح يجمع بين الميتوكوندريا وكروموسوم واي. هل تكون الصلات الوراثية بالنرويج بدرجة قوية كما يفترض الجميع؟ أو بطريقة محيرة بأكثر، هل كان من استوطنوا أيسلندا عائلات من الفايكنج أو أنهم كانوا فحسب رجال من الفايكنج – وإذا كانوا من الرجال فقط من أين أتت نساؤهم؟

إذا كان يمكن أن نقول أن "عصر الفايكنج " له بداية محددة، فإن هذه البداية تكون ذات يوم صيف في أواخر القرن الثامن بعد الميلاد. في يوم ٨ يونيو من سنة ٧٩٣ رسا أسطول صغير من الفايكنج عند جزيرة لينديسفيرن مقابل الشاطئ الشمالي الشرقي لإنجلترا، وهاجم الفايكنج ديرا غير محصن اسمه سانت كوثبرت. خلال ساعات قليلة كان الفايكنج قد ذبحوا أي رهبان أمكنهم العثور عليهم، وهربوا بالكنوز الثرية للكنيسة. الدير في لينديسفيرن كان منعزلاً وغير محصن، وهكذا لم تكن لديه أي فرصة مطلقًا للنجاة. شجع نجاح هذه الغارة على تدفق فيض من الهجمات المماثلة على الأديرة الأخرى غير المحصنة على الساحل البريطاني: مثل دير "جارو" أسفل الساحل من لينديسفيرن في ٧٩٤، ودير كنيسة سانت كولمبا فوق جزيرة أيونا البعيدة إزاء الساحل الغربي لاسكتلندا في ٧٩٥، ثم مرة أخرى في ٨٠٢، بل مرة أخرى كذلك في ٨٠٦، كان من بعدها أن أُجلى الدير إلى "كلز" وراء في أيرلندا. كانت هذه الأديرة الساحلية أهدافًا جذابة. فهي قريبة من البحر قربًا كافيًا لأن يتمكن المغيرون من شن هجوم مفاجئ، كما كانت هذه الأديرة غير محصنة بالمرة ومليئة بالكنوز المقدسة – صناديق ذهبية وفضية تحوي تذكارات القديسين، التي كثيرًا ما تكتسى بالأحجار الثمينة، وهناك أغلفة الأناجيل المنورة، تغطيها في إسراف مماثل الجواهر والمعادن الثمينة. لا يكبح الفايكنج أي احترام للكنيسة المسيحية وهم غير مسئولين إلا أمام آلهتهم الوثنية الخاصة بهم، ومن ثم فإن الغارات الأولى للفايكنج كانت وحشية ودموية وغاية في الفعالية. تزايد حجم فرق الفايكنج المغيرة عبر السنوات السبعين التالية، وتزايد كثيرًا طموحها. في أول الأمر

(*) الساجا: ملاحم أيسلندية قديمة زاخرة بأعمال البطولة. (المترجم)

عانت منهم بريطانيا وأيرلندا فقط، إلا أنه قبل أن يمر زمن بالغ الطول أصبحت المستوطنات بطول سواحل بحر الشمال والأطلسي هدفًا للهجوم المتكرر الدائم.

أسس الفايكنج قواعد فوق الجزر المقابلة للشاطئ عند مصبات الأنهار الكبيرة القابلة للملاحة واستخدموا هذه القواعد لشن غارات مدمرة على مدن في عمق الأراضي الداخلية. في فرنسا هوجمت روان وباريس على السين، قاد نهر اللوار الفايكنج في الأراضي الداخلية إلى مدن أنجرس، وتور، وأورليانز، أما نهر الجارون فكشف عن بوردو ومدن تبعد شرقًا حتى تولوز. هاجم أسطول ضخم يصل إلى ١٥٠ سفينة لشبونة على نهر تاجوس، ثم اشبيلية على نهر جواد الكويفير ثم دخلوا إلى البحر المتوسط حيث أنشأوا قاعدة أمامية فوق جزيرة عند مصب نهر الرون. ومن هنا هاجمت سفن الفايكنج أفينيون والمدن الأخرى على النهر الكبير وأغاروا على ساحل إيطاليا. كانت هذه حملات من نوع التراث البطولي لآلهتهم الوثنية، وليست غارات رعديدة على أديرة غير محصنة. كثيرًا ما كان الفايكنج يُرَدون مهزومين – ففقدوا مثلاً مائتي رجل أثناء هجومهم على اشبيلية – إلا أن هذه النكسات لم تكن تؤدي إلا إلى زيادة النزعة البطولية لحملاتهم الجريئة، والتي كانوا يعودون منها بأغلى سلعتين في بضاعة الذكور – الشرف والمكسب.

ولكن ما هو الزناد الذي أطلق العنان لقدماء الاسكندنافيين الهائجين ليهاجموا باقي أوروبا؟ ظل العالَم الاسكندنافي القديم حتى الهجوم على لينديسفيرين وهو يهتم بشئونه الخاصة به لا غير. صيد السمك وافر في الفيوردات وهناك ما يكفي من الأراضي الخصبة حول الساحل للعمل الزراعي المختلط في الحبوب والحيوانات، وهذه الحيوانات هي أساسًا الماشية والغنم، كما أن الغابات توفر الحطب للوقود والخشب للبناء. هذه ثقافة مكتفية ذاتيًا ولها تراث عقائدي تهيمن عليه آلهة وإلاهات بطولية، ثقافة في الخارج من عالم سائر أوروبا الذي تغلب عليه المسيحية. لا شك أن بيئتهم كانت قاسية ولكنها أيضًا رائعة، ونظام الإسكندنافيين يقوم بوظيفته بما يكفي من السلاسة، مع أقل تدخل خارجي. لماذا نبذوا فجأة هذا العالم المكتفي ذاتيًا من الفيوردات والغابات، الذي ظل وطنًا لهم من أيام السلف لآلاف السنين؟ ما هو الحافز الذي أرسل الفايكنج إلى كل أجزاء أوروبا في فترة تعد واحدة من أكثر الفترات الدموية في تاريخ القارة؟

هناك نظريات خلافية حول رغبة الفايكنج فجأة في ترك موطنهم. أحد الاقتراحات هو أن عدد السكان أخذ يتزايد، وربما ساعد على ذلك تحسن طفيف في المناخ. كمية الأرض المتاحة للزراعة محدودة جدًا، ولهذا كان هناك ضغط متزايد على مساحتها. تورث ملكية المزارع من الأب إلى أكبر الأبناء، ويُترك الأبناء الآخرون وليس لديهم أي مكان يذهبون إليه بعد أن انتهي أمر الأرض. الإخوة الأصغر لا يفقدون الأرض وحدها. الرجال أصحاب الأرض ينالون معظم النساء، وكان تعدد الزوجات واسع الانتشار. وإذن، فقد كان لدى الكثير من الشبان كل الحوافز ليبحثوا في مكان آخر عن موضع يعيشون فيه – أو على الأقل عن بعض وسيلة أخرى للحصول على امرأة. كان هذا النوع من الغرائز الأساسية لأقصى درجة هو ما يدفع الشبان للمغامرة في مخاطر شمال الأطلسي الهائج. ها قد بدأت لعنة آدم تدمدم، وهاهي الآمرة المتوحشة للانتخاب الجنسي تدفعهم عبر البحار وهم يلتمسون الجوائز التي ينالها الأبطال. الرجال الذين يُقتلون في المعارك لديهم فرصة طيبة للدخول إلى الفالهالا – جنة الآخرة – إذا كانت شجاعتهم فوق الأرض كافية لإثارة إعجاب وصيفات الفالكيريي(*) اللاتي يحرسن المدخل. والأبطال ينالون دائمًا نساء أكثر. إلا أنه على الرغم من أن ثراء الأديرة وعدم حصانتها هما أول ما جذب الفايكنج إلى إنجلترا، إلا أنه ثبت أن عامل الجذب النهائي هو الأمل المتوقع في أرض خصبة يمكن زراعتها. حل بالتدريج التماس الشرف والمكسب مكان البحث عن مكان للعيش فيه.

بينما كانت أساطيل الفايكنج الحربية العدوانية تنهب السواحل والأنهار في الأراضي الداخلية لبريطانيا وفرنسا وأسبانيا، كان هناك آخرون من قدماء الاسكندنافيين قد أخذوا في الاستيطان فوق جزر شمال الأطلسي: أولاً في شتلند، أقرب أرض لساحل النرويج، ثم في أوركني إلى الجنوب، ثم لويس وجزر يوست في الجزر الغربية. ها هنا أرض للزراعة، سلعة غير متوفرة في الوطن، وتتخذ موضعها في بيئة مماثلة مألوفة، بيئة برية ورائعة. أدى ما لأوركني من خصوبة بوجه خاص إلى أن تأسس سريعًا ذلك الأرخبيل الأخضر الزمردي كمركز سياسي لنفوذ الاسكندنافيين القدماء، وفي خلال مائة سنة كانت إمارة أوركني

(*) وصيفات الفالكيري : في الأساطير الإسكندنافية وصيفات الإله أودين اللاتي يقدن أرواح الشهداء إلى قاعة الاستقبال. (المترجم)

تتحكم، ليس فقط في أوركنى وشتلند، وإنما أيضًا في سواحل اسكتلندا الشمالية والغربية، والجزر الغربية وجزيرة مان.

ولكن كيف أنشئت هذه المستوطنات ومن الذي أنشأها؟ هناك أدلة أثرية وافرة على أن الجزر الاسكتلندية تم استيطانها لمدة خمسة آلاف عام على الأقل قبل وصول الفايكنج. كان سكان الجزر في أغلبهم يعيشون في مستوطنات عائلية منفصلة، كثيرًا ما كانت تتمركز حول بيوت محصنة صنعت من الحجر. ترى هل عانوا من المصير نفسه مثل الرهبان في لينديسفيرن، وقتلوا بالسيف وتم الاستيلاء على مزارعهم؟ الحقيقة أنه لا يوجد إلا القليل جدًا من الأدلة الأثرية على وقوع طرد عنيف للمزارعين المحليين. لا يوجد شيء من العلامات الواشية للفحم أو الحجر المحترق التي تشكل الشهود المعتادة على المذابح والحرائق. تتميز بيوت الفايكنج بشكلها المستطيل وكانت تبنى أحيانًا بعيدًا عن بيوت البكتيين(*) الدائرية، في حين يوجد في مواقع أثرية أخرى تحول تدريجي، مع وجود مباني من الطرازين يتداخل الواحد منها في الآخر. على أنه وإن كان لا يوجد دليل ملموس على المذابح، إلا أن هذا لا يعني أن هذا الاستيطان كان سلميًا بالكامل. عندما نبقى في أذهاننا عنف مغامرات الاسكندنافيين في الأجزاء الأخرى من بريطانيا وأوروبا، سيكون مما يثير الدهشة لو كان ما حدث هو أن الفايكنج الذين استوطنوا الجزر الاسكتلندية كانوا يقضون أمسياتهم مشغولين بأحاديث مع جيرانهم الجدد الذين كانوا يدعونهم إلى حفل شراب في القرن الثامن يرادف حفل شرابنا لنبيذ مر.

أخذ اقتناعي يتزايد أكثر و أكثر بأن اختبار دنا الميتوكوندريا وكروموسوم واي معًا في تواز سيؤدي إلى معرفتنا للشيء الكثير عن طبيعة مستوطنات الفايكنج وكذلك عن مداها. التحدي هنا يتضمن الكثير من العناصر المكونة التي تماثل ما كان في بحثي في بولينيزيا، ولكن مع وجود صعوبات إضافية. في بولينيزيا كان من السهل التفرقة بين الجينات البولينيزية والأوروبية، حتى تنجح طريقة التناول نفسها في اسكتلندا، سنكون في حاجة إلى التمكن من

(*) البكتيون سكان قدماء لشمال بريطانيا في القرن التاسع، انضموا للإسكتلنديين وأسسوا معا مملكة صارت فيما بعد اسكتلندا. (المترجم)

تمييز "دنام" وكروموسوم واي عند الاسكندنافيين عنهما عند السكان البكتيين الأصليين. لما كان الاثنان أوربيين في جوهرهما ويفترض اشتراكهما في سلف مشترك من زمن ليس طويلاً جدًا، فإنه قد يكون من الصعب التمييز بينهما. تتضايف طفرات دنا بمرور الوقت، وبالتالي سيكون "دنام" وكروموسوم واي اللذان لديهما سلف حديث مشترك أكثر تشابهًا مما لو كانا فحسب أقرباء من زمن بعيد. أتحدث هنا بالطبع عن أطوال هائلة من الزمن. ربما يكون أحد الأسلاف قد مات من عشرة آلاف عام ومع ذلك فإنه لا يزال يصنف كسلف حديث.

حدث بضربة حظ، وأنا في منتصف الطريق من هذا الجزء من البحث، أن وصل إلى أوكسفورد عالم آثار أيسلندي اسمه أجنر هيلجا سون، ليكمل دراسته لدرجة الدكتوراه في وراثيات جزيرة موطنه. كان قد جمع من قبل عينات دنا من مواطنيه وسرعان ما اتفقنا على مقارنة نتائجنا. كنت وقتها أنا وأفراد فريق بحثي قد قمنا بعشرات الرحلات بقطار النوم وجمعنا عينات دنا من آلاف من المتطوعين عبر كل اسكتلندا. واجهتنا أنا وأجنر صعوبة طريقة التمييز بين الجينات الأيسلندية التي أتت من النرويج من ناحية وبين تلك التي وصلت من الناحية الأخرى من مكان غير ذلك. كانت أيسلندا غير مسكونة عند وصول الفايكنج ولهذا لم يكن هناك ما يدعو للقلق حول وجود أي سكان أصليين هناك، أما في اسكتلندا فيجب أن نكون قادرين على تمييز الجينات الاسكندنافية عن الجينات البكتية. كنا لحسن الحظ نعرف الشيء الكثير عن النرويج. توقعت جين نيكلسون، التي أجرت بحث كروموسوم واي في بولينيزيا، توقعت هي وباحثة أخرى اسمها إيلين هيكي أننا سنحتاج لعينات دنا نرويجية ونظمتا زيارة لمركز نقل الدم الرئيسي في أوسلو. وكان أن كوفئتا بمئات العينات من واهبي الدم الآتين من كل النرويج.

عندما اجتمعنا كلنا لتبدأ المقارنات، تساءلنا عما إذا كان يمكننا النظر في نتيجة عينة دنا لكل "فرد" لنقدر ما إذا كان أسلافه أو أسلافها من الفايكنج أو لا. بحثنا أمر أول تتابع "لدنام" الأيسلندي في النتائج الخاصة بأجنر. نسختُ النتائج على كمبيوتري للحجر وأجريت مسحًا لنتائجنا الاسكتلندية والنرويجية بحثًا عن أي تشابه. خلال جزء من الثانية وجد الكمبيوتر التتابع نفسه بالضبط عند ثلاثة نرويجيين ولكنه غير موجود في عينات اسكتلندا. هذه بداية واعدة، وإن كانت لا تعني أن "دنام" هذا بعينه موجود "فقط" في أيسلندا وفي النرويج.

حتى نعرف الأمر على وجه التأكيد يجب أن يكون لدينا تتابع دنا لكل فرد فوق كوكبنا. إلا أن هذه النتيجة تجعل من المرجح للغاية أن تكون السلف الأموي لأول عينة أيسلندية عندنا هي حقًا امرأة من الفايكنج. أجريت الطريقة نفسها على تتابع "دنام"، من العينة الأيسلندية الثانية عند أجنر، وتبين أنها تتماثل بالضبط مع عينة من أيرلندا كان قد تم تحليلها منذ سنوات، ومع عينتين أخريتين من منطقة جرامبيا في شمال شرق اسكتلندا، ولكنها لا تتماثل مطلقًا مع أي عينة نرويجية. عددنا هذه العينة على أنها لا تنتمي للفايكنج. العينة الأيسلندية الثالثة فيها "دنام" يتماثل مع فردين من الأراضي الداخلية لأسكتلندا، وفردين من أيرلندا – وأربعة نرويجيين. كان محتمًا أن يحدث ذلك. هل هذه عينة تنتمي للفايكنج أو لا تنتمي لهم؟ ليس في مقدورنا أن نحدد ذلك.

بعد أقداح عديدة من القهوة قررنا أن نحسب هذه العينة وغيرها من التتابعات المبهمة التي نقع عليها، على أنها عينات لوسطيات. عندما أخذنا في تفحص القائمة فردًا بعد فرد، نقحنا المنظومة بحيث نحسب كل فرد باعتبار نزعته الميتوكوندرية للفايكنج أو نزعته الأيرلندية /الاسكتلندية (التي أسميناها في النهاية بأنها "غيليّة")(*). الأفراد الذين وجدنا مثيلهم من "دنام" في النرويج وليس في اسكتلندا أو أيرلندا، قدرت لهم درجة من مائة في المائة كفايكنج وصفر في المائة كغيليين. الأفراد من نوع صاحب العينة الأيسلندية (٢) التي تتماثل مع عينات في اسكتلندا وأيرلندا لها درجة مقابلة كصورة المرآة، بصفر في المائة من الفايكنج، ومائة في المائة من الغيليين. العينة الأيسلندية الثالثة درجتها ٥٠ في المائة من الفايكنج، و ٥٠ في المائة من الغيليين، وذلك لأن التتابعات المتماثلة تشيع بدرجة متساوية في كل من النرويج واسكتلندا. أحيانًا كنا نجد بين سكان أيسلندا من لديهم دنا ميتوكوندريا يتماثل مع تتابع موجود ولكنه نادر في اسكتلندا، وإن كان شائعًا بين النرويجيين. بالاعتماد على الأرقام المضبوطة، فإن هؤلاء الأيسلنديين ربما يمكن منحهم درجة تكون مثلاً من ٩٠ في المائة من الفايكنج و ١٠ في المائة من الغيليين. هذا لا يعني أن ٩٠ في المائة مما لديهم من "دنام" قد أتى من النرويج بينما العشرة في المائة الأخرى قد أتت من اسكتلندا. ذلك أنه لا مجال لاحتمال أن يكون ما لديهم من "دنام" قد أتى من "كلا" الموضعين. هذا يعني فحسب أننا نقدر احتمال أن تكون العينة من الفايكنج هو ٩٠ في المائة واحتمال أن تكون من الغيليين هو ١٠ في

(*) الغيلية : نسبة للغيليين من سكان أيرلندا ومرتفعات اسكتلندا.(المترجم)

المائة. أحيانًا كنا نقع على أيسلنديين لديهم تتابع لا يتماثل مع العينات النرويجية أو الغيلية، كنا في هذه الحالات نعمل على العثور على أقرب تماثل ممكن، معتبرين أن دنا قد نالته طفرات بعد وصوله إلى أيسلندا أو أننا ببساطة لم نلتق بالتتابع المماثل بالضبط في اسكتلندا أو النرويج. بعد انتهاء فحصنا للقائمة بأكملها، حسبنا حاصل جمع أرقام النسب المئوية لعمود الفايكنج والنسب المئوية لعمود الغيليين، وقسمنا ذلك على عدد الأفراد، لنحصل على الرقم العام. أتى هذا الرقم مفاجئًا بالكامل. الأيسلنديون بهذه الحسابات ينتمون للغيليين بدرجة أكبر من انتمائهم للفايكنج! حسب تقديراتنا يكون ٦٠ في المائة من "دنام" الأيسلندي له فيما يرجع سلف غيلي، في حين يبدو أن ٤٠ في المائة فقط من "دنام" قد أتى من النرويج.

من الواضح أن من المهم إجراء نفس الحسابات لكروموسوم واي. لو أعطى ذلك نتائج مشابهة سيكون علينا أن نأخذ في مساءلة أنفسنا بأسئلة تتفحص طرائق بحثنا. كما فعلنا مع "دنام" بالضبط أخذنا نتناول الأيسلنديين واحدًا بعد الآخر، بحثنا عن تماثلات بكروموسومات واي من متطوعينا الغيليين والنرويجيين ثم منحنا درجة لكل كروموسوم واي تعكس سلفه المرجح. عندما حسبنا حاصل جمع الأرقام أحسست إحساسًا ملموسًا بالراحة. حسب اختبارنا يكون ٧٠ في المائة من كروموسومات واي الأيسلندية لها سلف من الفايكنج بينما الثلاثون في المائة الباقية لها أصل غيلي. النسب هكذا معكوسة. كروموسومات واي عند أغلب الرجال الأيسلنديين قد ورثت بتمريرها في خط سلالة له انحدار أبوي مباشر من الفايكنج. ومن الناحية الأخرى ورث معظم الأيسلنديين ما لديهم من "دنام" عن طريق خطوط سلالة تنحدر أمويًا بما يرجع وراء إلى اسكتلندا وأيرلندا وليس الفايكنج.

بدأ استيطان الاسكندنافيين لأيسلندا في حوالي ٨٧٠، بما يقرب من ثمانين سنة بعد هجوم لنديسفيرن الذي أعلن فجر عصر الفايكنج. وصل الاستيطان إلى ذروته عند بدء القرن العاشر، في وقت كان ينحدر فيه مصير الفايكنج في الأماكن الأخرى من أوروبا. كانوا قد ردوا وراء مهزومين من حصونهم المنيعة عند مصبات الأنهار فوق البر الرئيسي لأوروبا، بينما كان "الجيش العظيم" الذي طالما أرعب انجلترا قد أصابه الوهن على يد الساكسون الغربيين بقيادة الملك ألفريد، وما لبث هذا الجيش أن تبدد تدريجيًا. أما في أيرلندا فإن الفايكنج لم

يتمكنوا أبدًا في الحقيقة من إقامة استيطان مستديم، وتدمرت حصونهم المنيعة تدريجيًا على يد العديدين من ملوك أيرلندا، وهي عملية وصلت ذروتها بطردهم من دبلن. بدا أن الفايكنج في كل مكان تقريبًا يهرولون وهم مطاردين. لم يتمكن الفايكنج من الاستيطان الدائم إلا في نورماندي، بعد أن عقدوا اتفاقات سلام مع حكام الأراضي الداخلية. هكذا فإن اكتشافهم لأيسلندا الخالية، الخصبة، المحاطة بالأسماك، هو اكتشاف ما كان له أن يأتي في زمن أفضل من ذلك. لم يكن هناك آمال متوقعة لأن يعود الفايكنج المتجولون ثانية إلى النرويج، حيث الأرض المتاحة كلها قد تم تمليكها من زمن طويل. إضافة لذلك كان هناك تعاقبٌ من ملوك يستولون على الأراضي، مما جعل الحياة شاقة حتى لأولئك الاسكندنافيين القدامى الذين بقوا في موطنهم. كان الكثيرون منهم يريدون الهجرة كذلك. حدث اندفاع إلى الأرض الجديدة. ولكن من الذين اندفعوا لها؟ تستبعد نتائج علم الوراثة أن يكون المصدر الوحيد لذلك هو هجرة مباشرة من العائلات النرويجية التي انتقلت مباشرة من النرويج. لو كان الحال هكذا لوجدنا عند الأيسلنديين أن معظم "كروموسومات واي" وكذلك "دمام" تكون أقرب تماثلات لها في النرويج نفسها. لو كان أول الأيسلنديين قد أتوا مباشرة من النرويج جالبين معهم زوجاتهم، لرأينا أرقامًا متساوية تقريبًا من "دنام" وكروموسومات واي النرويجية. أما ما كان الحال عليه حقًا فهو أن أقل من نصف الميتوكوندريا الأيسلندية قد بدأت رحلتها البحرية من اسكندنافيا. هذا عدد أقل من النصف ولكنه يزيد عن الصفر بما له قدره. وإذن نستطيع أن نستبعد أيضًا أن تكون هجرة واسعة من رجال الفايكنج الذين التقطوا نساءهم أثناء الرحلة، هي التي شكلت المستوطنين الوحيدين في أيسلندا. هل حدث بأي حال أن انتقل أي واحد مباشرة من النرويج إلى أيسلندا، أو أن الاستيطان العظيم قد تم كليًا بواسطة الفايكنج المطاردين؟ حتى نجد الإجابة عن هذا السؤال، أخذنا نجري التحليل نفسه الذي أجريناه في أيسلندا لنطبقه على الأجزاء الاسكتلندية التي كانت تحت نفوذ الفايكنج – أي شتلند، وأوركني، والجزر الغربية. مرة أخرى تفحصنا نتائج الأفراد واحدًا بعد الآخر ونسبنا كل منهم إما لأصل من الفايكنج أو لأصل غيلي، واستخدمنا في ذلك نتائج لبحثنا في أجزاء من اسكتلندا لم تكن قط تحت تحكم النرويجيين لتكون أداة قياس للسلف "الغيلي". بحثنا وضع كروموسومات واي أولاً، ووجدنا أن ٣٥ في المائة من سكان شتلند لديهم سلف من الفايكنج. وكانت النسبة أقل هونا في أوركني (٣٢ في المائة)، ولا تزال أقل في الجزر الغربية (٢٤ في المائة).

أنبأتنا هذه النتائج في التو بأن شتلند وأوركني لم يحدث لأي منهما أن أجتاحها بالكامل ذكور الفايكنج. ربما كانت هناك سيطرة كاملة للثقافة النرويجية في هذه الجزر – فنجد مثلاً أنه لم تتبق أي أسماء بكتية للأماكن – إلا أنه ليس غير نسبة تزيد بالكاد على ثلث الرجال الذين يعيشون الآن هناك لديهم أصل أبوي من الفايكنج. لا ريب في أننا نعيد بناء الأحداث الماضية عن طريق ما نراه في السكان الحديثيين، وإن أحداثًا كثيرة وقعت في القرون التي تفصلهما، بما في ذلك هجرة لها قدرها أتت إلى شتلند من البر الاسكتلندي الرئيسي بعد أن عادت الجزر نهائيا إلى الحكم الاسكتلندي في ١٤٧٢. بل حتى هكذا، فإن هذه النتائج ليس فيها ما يخبرنا بأن مستوطنات الفايكنج الأولى قد قتلت أو حلت مكان كل السكان البكتيين الأصليين. هناك نسبة لها قدرها من هؤلاء السكان تُركوا أحياء ليمرروا ما لديهم من كروموسومات واي لرجال زمننا الحديث في الجزر.

ماذا عن النساء؟ عندما كررنا إجراءات البحث "دنام" كانت النتائج غير متوقعة بالمرة. إذا كنا أُصبنا بدهشة قليلة عندما وجدنا أن نسبة كروموسومات واي النرويجية في شتلند وأوركني لم تكن أعلى مما وجدت، فإن أرقام "دنام" أذهلتنا. كانت نسبة الميتوكوندريا التي تنحدر من أصل اسكندنافي في شيتلند وأوركني تتساوى مع هذه النسبة في كروموسومات واي. يعني هذا إذا أخذنا في الحسبان الشرط العام لإعادة البناء من المعطيات الحديثة، أن عدد نساء الفايكنج اللاتي استوطن هناك يساوي عدد رجال الفايكنج. الفايكنج أتوا في عائلات. هذا يعني ولا بد، أنه في الوقت نفسه الذي كانت الأساطيل الحربية الضاربة في حروب الفايكنج تغزو وتنهب الخط الساحلي للبر الرئيسي في بريطانيا، كان هناك نرويجيون آخرون يستوطنون بعائلاتهم في أوركني وشتلند في سلام وهدوء نسبيين. كنا نتوقع أن نجد أن نسبة ميتوكوندريا الفايكنج في الجزر ستكون أقل كثيرا من نسبة كروموسوماتهم من نوع الواي، متخيلين من شهرتهم في الأماكن الأخرى أن الفايكنج سيقتلون الرجال ويأخذون نساءهم. ولكننا كنا مخطئين. لا بد وأنهم أحضروا معهم نساءهم الخاصة بهم.

بالاتجاه لأبعد في الغرب، عند الجزر الغربية، نجد عددًا أقل من كروموسومات واي الفايكنجية. ما يقرب من ربع الرجال لديهم سلف أبوي من الفايكنج، وليس في هذا ما يفاجئ، إذا وضعنا في الاعتبار قلة ما مارسه الفايكنج هنا من نفوذ بالمقارنة بما كان في أوركني وشتلند، اللتين كانتا أقرب كثيرًا للنرويج. بل حتى مع هذا، فإن نسبة الربع نسبة لها

قدرها. إلا أن رقم ميتوكوندريا الفايكنج الذي يدل على عدد نساء الفايكنج المستوطنات، كان أصغر كثيرًا جدًا من ذلك. حاليًا، لا يوجد سوى ٨ في المائة فقط من "دنام" في الجزر الغربية يرجع لأصول من الفايكنج حسب اختباراتنا، نسبة الـ ٩٢ في المائة الباقية لها سلف غيلي. وإذن، فقد أتى بعض النساء هنا من النرويج، ولكنهن لسن كثيرات. لدينا في هذه الجزر الإشارة المألوفة لاستيطان يسيطر عليه الرجال كما رأينا من قبل في بولينيزيا وفي أمريكا الجنوبية، حيث المستوطنون الجدد يتخذون زوجات محليات بدلاً من إحضار نسائهم معهم.

ماذا يقول هذا كله عن أيسلندا؟ أدت الوراثيات إلى استبعاد أي استيطان يتأسس بالكامل على الأسرة ويأتي مباشرة من النرويج – هناك في أيسلندا عدد من كروموسومات واي وميتوكوندريا غيلية أكبر كثيرًا مما يحدث في استيطان كهذا. أعتقد أن التفسير الأكثر ترجيحًا لهذه النتائج هو أن معظم المستوطنين الأصليين قد أتوا إلى أيسلندا من مستوطنات نرويجية حول الساحل وفي الجزر المقابلة له في اسكتلندا وأيرلندا، وهي الأماكن التي تعرضت من قبل لتزاوج تبادلي لجيل أو جيلين بين رجال الفايكنج والنساء الغيليات. وجود كثرة كهذه من كروموسومات واي الغيلية في أيسلندا يطرح أيضًا أن هذه الزيجات التبادلية كانت تجرى أيضًا في الاتجاهين في المستوطنات النرويجية، حيث نجد رجالاً غيليين يتزوجون بنات الفايكنج. هذا هو التفسير الألطف للنتائج الوراثية. التفسير الآخر هو أن النساء والرجال الغيليين كانوا يؤخذون كعبيد إلى أيسلندا – الرجال للعمل في الحقول، والنساء للإنسال. لست أود أن أبالغ بالنسبة لدقة ما تخبرنا به الوراثيات عبر الفايكنج. لا يمكن للوراثيات لوحدها أن تعيد بناء صورة كاملة لما جرى في الماضي – وإنما يمكنها فقط الإسهام في ذلك. هناك عناصر أخرى في علم الآثار، واللسانيات، والتاريخ المكتوب، كل منها محاط بسياج مما يخصه من شروط ومقدمات منطقية وأوجه عدم يقين. وكلها لها الأهمية نفسها مثل الوراثيات. أما التناول الوراثي المولّف الذي يتابع بطريقة منفصلة تاريخ الرجال وتاريخ النساء، فإن ما فعله في كل من بولينيزيا وجزر شمال الأطلسي هو أنه قد أضاء جوانبًا من ماضينا البشري كانت قبلها مخبوءة عن الأنظار.

عصر الفايكنج فيه كل العلامات المميزة للعنة آدم: الحافز الملح للرجال ليواقعوا أكثر عدد ممكن من النساء، والمنافسة الشديدة التي تنتج عن ذلك بين كروموسومات واي. يراكم أول المواليد من ذكور الفايكنج قدرًا من الثروة يكفي لتجميع النساء في الوطن، في حين أن الإخوة الأصغر التعساء يحرمون من أي وسيلة لجذب أي رفيق وهذا يماثل بكل تأكيد ما كان يحدث لو كانوا طواويس قد قُلمت ذيولها، وهكذا انطلقوا عبر البحار بحثًا عن الجنس على الشواطئ البعيدة. عندما وجدوا الأرض عادوا إلى النرويج طلبًا لجائزتهم فأخذوا النساء معهم ثانية إلى المستعمرات الجديدة. لقد عادت ذيولهم إلى النمو. هناك آخرون لم يهتموا بالعودة إلى النرويج واستوطنوا مع نساء محليات. استمر سجل نجاحهم يتواصل ليومنا هذا في كروموسومات واي وميتوكوندريا الرجال والنساء الذين مازالوا يعيشون في هذه الجزر البرية الجميلة عند حافة بحر هائج.

16

كروموسوم واي عند سومهيرل مور

يوجد لدى كل قطعة من دنا الميتوكوندريا، ولدى كل كروموسوم واي، قصة خاصة تُروى، عن معركة حوربت منذ زمن طويل، عن رحلة بطولية حدثت في أزمنة سالفة أثناء انطلاق جيناتنا خلال الزمن القديم حتى وصلت لحراسها الحاليين – أنت وأنا. نستطيع الآن متابعة هذه الرحلات إلى السواحل الخشنة لشمال الأطلسي أو إلى الرمال المرجانية الناعمة لجنوب الهادي. هذه القطع الضئيلة من دنا، والتي يعمل كل منها كسفير منفصل لجوهر الأنوثة والذكورة، قد سافرت إلى هذه الأراضي البعيدة بما يماثل بالتأكيد رحلة سفينة الفايكنج الطويلة وقوارب الطوف التي حملت حراسها المؤقتين – أجساد أسلافنا.

تدور هذه الحكايات حول أسفار جيناتنا، كما تدور بالقدر نفسه حول مغامرات أسلافنا. ما هي تلك القوى المجردة التي دفعتهم إلى المجهول، عبر بحار تمخضها الدوامات والأعاصير الحلزونية ليصلوا إلى ما وراءها من أرض؟ بالنسبة للفايكنج سبق أن طرحت

دافعًا تقليديًا لهم: الازدحام ونقص الأراضي في الوطن، وتوقعات المستقبل الكئيبة للأبناء الأصغر، وجشع الملوك الطموحين، وكل هذا مقرون بوجود وسائل للهروب. لا يوجد لما لديهم من كروموسومات واي أي مستقبل في النرويج، وبالتالي فإن عليهم أن ينطلقوا بعيدًا – وقد فعلوا. حملوا أيضًا معهم دافعهم. يا للزهو الذي يحس به الواحد من سكان شتلند عندما يكتشف أنه يحمل كروموسوم رجل الفايكنج الشجاع الذي كان أول من أوقف قاربه على الشواطئ الذهبية في ييل أو أوست! إنه يحمل داخل كل خلية لديه الدليل على ماضيه الوثني البطولي. وهو يحمل أيضًا الدافع – كروموسوم واي لديه. هذه المزقة الضئيلة من دنا وما فيها من طموح شديد للبقاء والتكاثر، هي التي أطلقت سفينة أسلافه من فيوردات النرويج العميقة إلى الشمس الغاربة. هكذا دفعه ما لديه من كروموسوم واي إلى الموجات العملاقة لشمال الأطلسي، وهو يحس بأن مستقبله ككروموسوم يقبع وراء الأفق. لا يهتم هذا الكروموسوم اهتمامًا خاصًا بما إذا كان سيكاثر من نفسه بعون من النساء النرويجيات أو بعون من الإناث اللاتي يعرف أنه يمكنه القتال من أجل الحصول عليهن عند نهاية الرحلة. أحيانًا يكون الأفيد أن يأخذ ما يخصه من النساء معه، وأحيانًا لا يكون ذلك هو الأفيد. هذا أمر لا يهتم به كروموسوم واي أدنى اهتمام. الأمر المهم هو أن يهرب بعيدًا، أن يفر من الانقراض بسبب طموح كروموسومات واي الأخرى، خاصة كروموسومات الملك، وأن يظل باقيًا في الوجود. إذا كان هذا يعني قتل رجل آخر من أجل الحصول على زوجته، فإن كروموسوم واي لن يبدي اهتمامًا بما يحدث من ألم ويأس. البقاء موجودًا والتكاثر. هذا وحده ما يهم.

أثناء تفكيري في ذلك أخذت أتساءل عما إذا كانت بعض كروموسومات واي أفضل من غيرها في مكاثرتها لأنفسها. هل هناك كروموسومات واي تكاثرت بدرجة أكبر كثيرا من معاصريها؟ أجريت أبحاث في بولينيزيا، وأمريكا الجنوبية، والكاريبي، وأبحاث عن الفايكنج، كلها أبحاث تطرح بالتأكيد أن العالم يتشكل إلى حد كبير بواسطة طموح كروموسوم واي طموحًا لا رحمة فيه، وإذا كان الأمر هكذا فهل تحل لعنة آدم عن طريق بعض الرجال بفاعلية أكبر مما عن طريق بعض رجال آخرين؟ ثبت في النهاية أن الإجابة مفاجئة جدًا. وهي مثل مفاجآت كثيرة لها بدايات واقعية عادية جدًا.

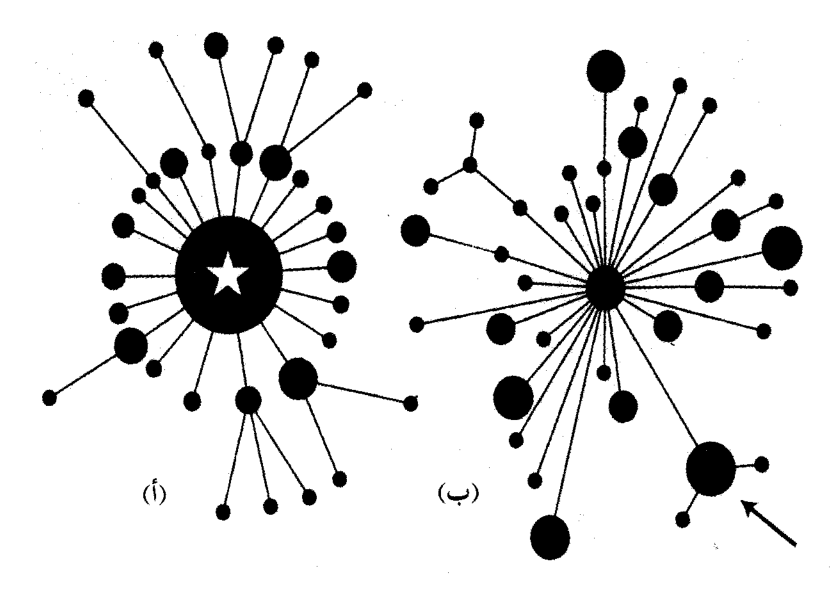
أثناء بحثي عن كروموسومات واي الفايكنجية في مرتفعات وجزر اسكتلندا، جمعت أنا وأفراد فريق بحثي معًا آلافًا عديدة من عينات دنا. أحد أول الأشياء التي نفعلها دائمًا بنتائج دنا هي أن نستخلص منها شبكة تطورية حتى نتمكن من أن ندرك كيف تكون تتابعات دنا المختلفة على صلة قرابة أحدها بالآخر، سواء في كروموسومات واي أو في دنا الميتوكوندريا (دنام). هذا النوع من المعالجة هو الذي أدى بالضبط إلى الكشف عن أن "دنام" عند معظم الأوروبيين المحليين يقع طبيعيًا في سبع مجموعات متميزة تمامًا. يمكننا بناء هذه الأنواع نفسها من الشبكات التطورية لكروموسومات واي، فيظهر لنا مرة أخرى عدد من مجموعات مختلفة. يتفق في بريطانيا أن الأغلبية العظمى من كروموسومات واي تقع في واحدة من ثلاث مجموعات. إحدى هذه المجموعات الثلاث هي المجموعة الثالثة التي رأيناها في راروتونجا، مجموعة كروموسومات (ج) بأصلها الذي يرجع إلى الجانب الآخر من العالم في أوروبا الغربية، يشار عادة إلى هذه بأنها "الفئة ١" من الكروموسومات. المجموعتان الأخريتان الموجودتان على نطاق واسع في بريطانيا هما الفئة٢ والفئة ٣ من الكروموسومات. ليس من باب المصادفة أن هذه المجموعات تشغل أول المراكز العديدة الثلاثة في القائمة، وذلك لأن نظام الواسمات التي تميزها قد صممه مارك جوبلنج وزملاؤه – الذين يعيشون ويعملون في بريطانيا.

كروموسومات واي الموجودة في مجموعات مختلفة ليست على صلة قرابة وثيقة أحدها بالآخر، وبالتالي فإننا حتى قبل أن نبدأ في استخلاص الشبكات من نتائجنا الاسكتلندية بالتفصيل، قمنا بتمييز نتائج كروموسوم واي إلى مجموعاتها الخاصة المنفصلة باستخدام النظام الذي صممه مارك جوبلنج وفريقه في ليستر. تلى الانتهاء من ذلك أن رتبنا بالتفصيل خريطة العلاقات التطورية داخل كل مجموعة، واستخدمنا في ذلك نظام البصمات الوراثية البالغة التغاير الذي يتأسس على تكرارات دنا، وهو النظام الذي أنشأته جين نيكلسون من أجل بحثنا البولينيزي. هذا النظام المتقن الرائع له القدرة على أن يميز ما يقرب من نصف مليون من مختلف كروموسومات واي. تُعد هذه البصمات لكروموسوم واي مؤشرات ممتازة للسلف الوراثي الحديث – وأعني به سلف في نطاق آخر ألف عام أو ما يقرب. يوجد في نطاق هذا الزمن احتمال جيد لأن تكون بصمان كروموسوم واي المتماثلة موروثة من سلف أبوي مشترك. هذا بالضبط هو المنطق الذي استخدمناه حتى تتابع مسار سلف الأيسلنديين

إلى أصولهم النرويجية أو الغيلية – وحتى نثبت أيضًا السلف المشترك للأفراد الكثيرين هكذا من آل سايكس.

ذات يوم، بينما كنت وجين نستخلص معًا الفئات الثلاث لكروموسومات واي الاسكتلندية، ذهلنا نحن الاثنين للتوزيع غير المنتظم لشتى البصمات داخل كل من المجموعات الثلاث. كنت متعودًا للغاية على رؤية شبكات الميتوكوندريا حيث نجد عمومًا أن تتابعات دنا المختلفة داخل كل مجموعة تكون على علاقة قرابة أحدها بالآخر بطريقة معقولة سأحاول شرحها باستخدام شكل ٤. يبين الجزء "(أ) A" من الشكل التوضيحي مثلاً نمطيًا لإحدى مجموعات "دنام" الأوروبية. تمثل كل دائرة تتابعًا معينًا للميتوكوندريا عثرنا عليه، وقد رسمنا الدوائر ليكون حجمها في تناسب مع عدد الأفراد الذين لديهم هذا التتابع: تزيد الدائرة حجمًا كلما زاد عدد الأفراد الذين لديهم هذا التتابع. الدوائر موصولة معا بخطوط تمثل هي نفسها الاختلاف بين التتابعين. فكلما كان الخط هنا أطول، كان الفارق بين التتابعين أكبر، والعكس بالعكس. هذه الاختلافات في تتابعات دنا تسببها الطفرات، وبالتالي عندما يكون هناك دائرتان تفصلهما طفرة واحدة فقط نجد أن خطًا قصيرًا يصل بينهما، أما عندما تكون الدائرتان مفصولتين بطفرات أكثر فإن خطوط الوصل بينهما تكون أطول بما يناسب.

الدائرة الكبيرة ذات النجمة هي التتابع السلف، الذي لا يزال يتوارثه بدون تغيير عدد كبير من الأفراد منحدرًا من سلفهم الأموي المشترك، أم العشيرة. تتفرع من هذا القلب المركزي دوائر صغيرة هي تتابعات دنا التي يتشارك فيها عدد أقل كثيرًا من الأفراد، والتي خبرت طفرة واحدة أو اثنتين بعيدًا عن التتابع عند أم العشيرة في موضع ما من سلسلة نسبهم الأموي.



شكل ٤: مقارنة تباين أنماط مجموعة لدنا الميتكوندريا في (أ)، ومجموعة لكروموسومات واي في (ب).

يحدث من حين لآخر أن تتفرع بعيدًا من إحدى هذه الدوائر الصغيرة دائرة هي حتى أصغر منها لتمثل طفرة أخرى. إلا أن هناك نمطًا أكيدًا. أكبر دائرة هي دائمًا الدائرة التي في الوسط. فهي تمثل تتابع أم العشيرة. وهذه دائمًا أكبر من الدوائر التي على بعد طفرة واحدة، وهذه الأخيرة تكون غالبًا أكبر من الدوائر التي تبعد بطفرتين عند التتابع السلفي. وهذا معقول تمامًا حيث إن التتابعات ذات الطفرة هي الأحدث زمنًا وبالتالي فإن لديها بالتدريج عددًا من السلالة المنحدرة أقل من عدد السلالة المنحدرة من التتابع الأقدم. وفي النهاية يحدث للنمط أن ينهار عبر عشرات الآلاف من السنين حيث إن كل سلاسل النسب الأموية المنحدرة من الأم السلف تخبر على الأقل طفرة واحدة وتختفي تدريجيًا الدائرة المركزية.

توقعت أن أرى النوع نفسه من هذا النمط مع كروموسومات واي في كل مجموعة منها، فيكون هناك بصمة مركزية كبرى مشتركة تدور من حولها دوائر تمثل كروموسومات واي

على مسافة تبعد بطفرة واحدة، أو طفرتين أو أكثر. إلا أن هذا لم يكن بكل تأكيد ما رأيناه، كما يبين ذلك المثل الموجود في شكل٤ (ب). فالشبكة تمتد غير منتظمة ولا منسقة. على الرغم من أننا في النهاية وضعنا بالفعل إحدى الدوائر في المركز، إلا أنه لم يكن من الواضح بأي حال أي دائرة هي التي ينبغي اختيارها. بصراحة، لا توجد دائرة مركزية واضحة، ولا توجد بصمات سلفية صريحة. كنا نجد هنا أو هناك أحد الأنماط ينقصه أي اتساق، وفيه دائرة كبيرة تبرز ومن حولها يدور تابع واحد أو تابعان. وقد يظهر في أجزاء أخرى من الشبكة بصمات مفردة تختص بفرد واحد وتظهر في الشبكة وهي تمامًا بدون علاقة قرابة بأي شيء آخر. ماذا يجرى هنا؟

كنت أدرك تمامًا أن خصائص طفرات نظام بصمات كروموسوم واي خصائص غريبة، لأن من المعروف أنه يحدث في المرة الواحده طفرات ثنائية أو حتى ثلاثية. لعل هذا هو تفسير مظهر الشبكة الغريب، وإن كان من الصعب معرفة السبب. كان من المتوقع أن تكون هذه الوثبات الثنائية أو الثلاثية أحداثًا بالغة الندرة، لا يتوقع منها أن تحدث اضطرابًا في أغلبية بصمات كروموسوم واي وهي تنتشر بعيدًا عن التتابع المركزي السلفي خطوة واحدة في كل مرة. لم أفهم النمط الموجود في الشبكات، ويخجلني أن أقول أنى صرفته عن ذهني— يخجلني ذلك لأن هذه الأشياء التي لا نتوقعها وهذه النتائج التي لا تتلاءم مع توقعاتنا هي بالضبط الأشياء التي يمكن أن تقودنا تجاه اكتشاف جديد. النتائج التي يثبت في النهاية أنها نتائج متنبأ بها هي لا ريب مهمة، ولكنها نادرًا ما تفعل أكثر من أن تضيف طبقة جديدة لأكداس المعرفة الموجودة بدلاً من أن تبدأ نوع معرفة جديدة تمامًا. على أن ما جرى كان هكذا: تجاهلت بالفعل هذه الشبكة غير المنتظمة وارتد عقلي إلى التركيز على عشرات الأشياء الأخرى التي كانت تصرخ منادية للاهتمام بها.

في اجتماعنا التالي، طرحت جين نسختها الأخيرة من الشبكات الجامحة. ولكنها في هذه المرة أحضرت معها أيضًا شيئًا آخر: قائمة بألقاب الأسماء Surnames. لما كنا قد جمعنا كل العينات بأنفسنا، فقد كنا نعرف على وجه الدقة لمن تنتمي هذه العينات. كان هذا هو تقريبًا الوقت الذي بدأت أفكر فيه بأكثر حول ألقاب الأسماء بعد نتائجي المفاجئة مع آل سايكس. رجعت جين إلى الملفات التي نختزن فيها أسماء متطوعينا واستخرجت كل ألقاب

أسمائهم. معظم متطوعينا الاسكتلنديين كانوا قد أعطوا لنا عينات دناهم في جلسات تطوع بالدم، وبالتالي لم يكن هناك أي سبب لأن نتوقع أن تكون هناك في مجموعة عيناتنا أي أسماء مشتركة بوجه خاص، إلا إذا كانت هذه الأسماء تتكرر عمومًا في المناطق التي زرناها. هكذا، ونحن أمامنا فوق النضد قائمة الألقاب من ناحية والشبكات غير المنتظمة من الناحية الأخرى، أخذنا نقارن بينها.

كانت جين قد ألقت بالفعل نظرة أولية وبينت وجود دائرة معينة تظهر بارزة. وضعت علامة لهذه الدائرة بسهم في الجانب الأيمن من شكل ٤(ب). عندما تفحصنا قائمة الأسماء أمكننا أن نرى أننا نجد هذه البصمة المعينة لكروموسوم واي التي تمثلها هذه الدائرة في خمسة رجال لهم نفس لقب الاسم – ماكدونالد. كان اثنان منهم من أوست الشمالية في الجزر الغربية، وواحد من سكاي وآخر من بوردرز (الحدود) وواحد بالقرب من إنفرنس. ماكدونالد هو أكثر الأسماء شيوعًا في مرتفعات اسكتلندا، وبالتالي لم يكن مفاجئا أننا لاقينا بضع أفراد منهم في رحلاتنا. وجدنا أيضًا هذا الكروموسوم غير المعتاد عند من يسمى مستر باركلاي من شتلند، ومستر فيرجيوسون من أرجايل، ومستر ماك أليستر من جزيرة مول ومستر ماك دوجال من جلاسجو. لم يبد مطلقًا أن هذا فيه شيء له أهمية كثيرة، حتى قالت لنا جين بهدوء، كما تعرفون فإن آل ماكدونالد، وآل ماك دوجال، وآل ماك أليستر يفترض أنهم كلهم على صلة قرابة، أو أنكم لا تعرفون؟ لم أكن أعرف ذلك، ليس وقتها. ولكني أعرف الآن.

هناك إمكان، حتى ولو كان بعيدًا، بأن كروموسوم واي هذا قد وُرث عن سلف مشترك لآل ماكدونالد وآل ماك دوجان، وآل ماك أليستر، وهو إمكان مثير بما لا يصدَّق. على الرغم من أني كنت آنذاك قد أخذت أدرك أن معظم آل سايكس يتشاركون في سلف مشترك، إلا أني لم أتصور أبدًا للحظة واحدة أننا سوف نعثر بأي حال على أي شيء يشبه ذلك ولو شبهًا بعيدًا بين العشائر الاسكتلندية الكبرى. كنت على دراية كافية بالتاريخ الاسكتلندي لأعرف أنه كان هناك ذات يوم عادة اعتادها صغار المزارعين ومستأجري الأرض بأن يتخذوا لأنفسهم اسم رئيس العشيرة. في هذا ما يبلبل تماما العلاقة بين لقب الاسم وكروموسوم واي حتى أني لم يخطر لي ولا للحظة واحدة فكرة أنه قد يكون هناك صلة وراثية قابلة

للتعرف عليها بين أعضاء العشيرة الواحدة. بينما كنا نواصل الجهد في دراسة العديد من ألقاب أسماء أخرى إنجليزية، مع الحصول على نتائج مشابهة أو حتى أكثر روعة مما حصلنا عليه من آل سايكس، إلا أنه لم يبد لنا أبدًا أنه يمكن التصور، ولو من بعيد، بأننا يمكن أن نفعل الشيء نفسه في اسكتلندا. على أنه كانت أمامنا أدلة جين. الاحتمال ضئيل ولا ريب، ولكنه بالتأكيد يستحق المتابعة.

كتبت جين رسائل للعشرات من آل ماكدونالد، وآل ماك دوجال، وآل ماك أليستر عبر كل اسكتلندا. كان في رسالتها دعوى لاستخدام فرشاة أخذ العينات الصغيرة التي أرفقتها بالرسالة، وذلك لنزع خلايا قليلة من داخل وجناتهم وإعادة العينة إلينا. وصلنا خلال أسبوعين أكثر من خمسين ردًا. أخذت جين في العمل لاستخلاص دنا من الخلايا التي بقيت موجودة فوق شعر الفرشاة، ثم واصلت عملية الحصول على ما لها من بصمات كروموسوم واي. أما من الناحية الأخرى فقد اتجهت أنا مباشرة إلى يوستن وقطار نوم إنفرنس. كنت ذاهبا إلى جزيرة سكاي، قلب موطن آل ماكدونالد.

أسرعت فوق الرصيف صباح اليوم التالي وأنا في انفرنس لألحق بقطار الوصلة الصغير الذي سينقلني إلى كايل في لوكالش على عتبات سكاي نفسها. الرحلة في يوم مشمس كهذا تكون أجمل رحلة قطار في كل بريطانيا، والقطار ينسل كخيط خلال الغابة ثم يمر خلال واد عريض متسع مفتوحًا إلى قرية أكناشين حيث يوجد طريق إلى بحيرة لوخ ماري التي لا مثيل لها يتجه إلى الشمال. من أكناشين يهبط المسار أسفل وادي جلين كارون الصغير ويتبع على مبعدة النهر الجامح وهو يغوص خلال الممر الضيق الشديد الانحدار المكسو بالصنوبر والذي يؤدي إلى أيك من عناقيد الزهور الوردية بأكناشيلاش. سفح الجبل الآن في كل مكان تتموج فيه زهور الليلاك في شمس الصباح بينما القطار يخرج متمهلاً من دهاليز ورق الشجر المظلمة. سرعان ما يصل القطار إلى البحر عند لوخ كارون ويسير متمهلاً حول الشاطئ الجنوبي وهو بين الجروف المرتفعة والبحر. دُمر هذا الجزء من المسار في أكتوبر ٢٠٠١ وذلك بواسطة انهيار أرضي انحدر بزئير أسفل الجبل خلال عاصفة عنيفة ثم انتهى إلى البحر، وهو يكاد يأخذ القطار معه. أما يومها، قبل هذه الكارثة، فلا يوجد شيء يوقف

التقدم المطرد للقطار الصغير وهو يجهد حول منعطف قرب قرية بلوكتون ليكشف للمرة الأولى عن تلال سكاي المضببة عند الأفق.

بعد ذلك بدقائق معدودة يتوقف القطار عند محطته النهائية، مدينة كايل بلونها الداكن الملحوظ – خلطة مشوشة من بيوت رمادية، ودكاكين رمادية، وجراجات رمادية، والقليل من السفن الرمادية، بل إن كايل حتى في يوم جميل كهذا لا تزال تبدو وكأنها تتوقع المطر. أركب السيارة المستأجرة وأسوقها عبر الجسر الجديد ثم إلى جزيرة سكاي، وايلان آشيو، فجزيرة ميستس. هناك بعيدًا إلى اليمين، عبر الامتداد الفسيح لخليج برودفورد، تبدو جروف تروترنيش المتحللة عند شمال الجزيرة وهي تميل إلى البحر في خليط من أعمدة مهشمة وصخور هاوية. عند الطرف الشمالي من تروترنيش، على مدى تسهل فيه رؤية الجزر الغربية عبر مينش، تبدو خرائب دانتو لم، وطن أسلاف آل ماكدونالد، وهي تجثم فوق لسان أرض يعلو فوق البحر الأسود. لا يعيش الآن هناك أحد من آل ماكدونالد، نتيجة تنافسهم الدموي الدائم مع آل ماك لويد بدنفيجان تم طردهم ونفيهم إلى إصبع من الأرض يمتد ليشكل شبه جزيرة سليت. هأنذا أتوجه إلى آخر معقل قوى لعشيرة دونالد في أرماديل عند الطرف الجنوبي – لأقصى مسافة يمكن الوصول لها بعيدا عن دنفيجان مع البقاء فوق سكاي.

معظم أجزاء سكاي عارية جدباء أما سليت فتكسوها الغابات التي تمتلئ الآن بالزهور البيضاء والأوراق الخضراء الناعمة للثوم البرى. أستطيع أن أشم رائحتها عندما أنزل زجاج النافذة. وهناك في الأعماق بين الأشجار سديم فوق بنفسجي من الأزهار الزرقاء للسنبل البرى تمتد طويلاً في الجنوب ولا تزال تتوهج في الضوء الخافت. إلى اليسار مني لسان سليت حيث جلست ذات مرة مع ابني ريتشارد ونحن نبحث عن ثعالب الماء بين الأعشاب البحرية، واستمعنا في هذا السكون إلى أنفاس مزمار القرب الخافتة وإن كانت لا تخطئها الأذن. لم يكن هناك أي فرد يُرَى. يبعد الشاطئ الوحشي لتوريدات عبر البحر بما لا يقل عن خمسة أميال، إلا أن صوت مزمار القرب كان ولا ريب يأتي من هذا الاتجاه. وحتى عندما استخدمت نظارتي المعظمة القوية لم أستطع تبين أي فرد على ذلك الشاطئ البعيد، الذي لا يصل إليه طريق. كان الصوت يجيء ويروح مع النسيم – ولكن ليس من عازف يُرَى.

نظرت أنا وريتشارد كل منا للآخر وكأننا نتيقن من أننا نسمع معا الشيء نفسه. لا بد وأنه شبح، عفريت عازف قِرب غرق من زمن بعيد في البحر. لم يكن في ذلك ما يثير أدنى شعور بالفزع، بدا وكأن من الطبيعي تمامًا أن يكون هناك شبح عازف قرب يعزف موسيقاه في هذا المكان الوحشي. جلسنا لا غير نستمع. مسحت بنظري الشاطئ الآخر مرة أخرى، ورأيت هناك زورقًا ضئيلاً مبحرًا، فيه شكل دقيق لرجل، وشفتاه فوق المزمار، والقارب يتحرك ببطء أسفل اللسان متجهًا إلى ماليج. ربما لم يكن هذا في النهاية شبحًا – إلا أنه بدا مع ذلك سحرًا. أوقفت العربة هذه المرة عند البقعة نفسها وهبطت بمشقة أسفل الشاطئ الصخري، وقد أرهفت أذني للصوت الخافت لمزامير القرب. مسحت البحر من منارة كاموسفيرنا في الشمال حتى رمال مورار البيضاء في الجنوب، ولكن ليس من أشباح عازفي قرب يبحرون اليوم في اللسان.

داخل بوابات أرماديل لم تعد القلعة نفسها مسكونة بعد، إلا أن الضيعة، التي يمتلكها الآن ويديرها إتحاد عشيرة دونالد، كانت بمثابة مغناطيس يجذب آل ماكدونالد من كل أرجاء العالم. هناك مركز دراسة في الساحة يحوي كل تفاصيل تاريخ العشيرة. يفد آل ماكدونالد إلى أرماديل آتين من كندا، والولايات المتحدة، وأستراليا، ونيوزيلندا، ليبحثوا عن سجلات أجدادهم. ليس في استطاعتي أن أجد رقمًا دقيقًا للعدد الكلي لآل ماكدونالد في العالم كله، إلا أن مرجريت ماكدونالد كبيرة موظفي الأرشيف في المركز، لا ترى مجالاً للخلاف في أن الرقم يصل إلى ما بين ثلاثة إلى أربعة ملايين. بعد أن طرحنا نتائجنا وأعطينا أوجز محاضرة خاصة في وراثيات كروموسوم واي، سألت مرجريت عما إذا كان يمكن تصور أننا قد نقع على كروموسوم مؤسس عشيرة دونالد. سيكون هذا الكروموسوم موجودًا فقط في أفراد آل مكدونالد الذين ينحدرون مباشرة من خلال خط السلالة الذكري – وحاليًا يوجد فقط خمسة رجال يزعمون أنهم ينحدرون من خط سلالة على هذا النحو، هم رؤساء العشيرة الحاليون.

أخذنا أنا ومرجريت معًا في النظر بدقة إلى سلسلة نسب العشيرة. كانت أسماء رؤساء العشيرة المحدثين مزينة عبر الصفحات فوق شعارات نبالتهم: رانالد الكسندر، الرئيس الرابع والعشرين لكلانرانالد، اينياس رانالد دونالد، الرئيس الثاني والعشرين لجلنجاري، سير أياد.

البارون السابع عشر والرئيس الرابع والعشرين لآل ماكدونالد في سليت، وفي المركز، رئيس لقب وشعار ماكدونالد، جود فري جيمس، ماكدونالد الماكدونالديين، لورد ماكدونالد الثامن. يخرج من كل واحد من الرؤساء المحدثين خطوط سوداء تتسلق الصفحات، لتندمج الواحد بعد الآخر في أسماء أسلافهم المشتركين – هيو من سليت، ورانالد من كلا نرالاند، وجونت لورد الجزر. في أعماق سلسلة النسب، ينضم إلى الخطوط أليستر مور أول رئيس لعشيرة أليستر في لوب، ثم بأعلى من ذلك دوجال، أول رئيس لعشيرة دوجال في لورن. هذا هو الموضع الذي يزعم آل ماك دوجال وآل ماك أليستر أنه موضع اتصالهم بعشيرة دونالد. وفوق هؤلاء كلهم، عند أقصى قمة لسلسلة النسب، تنضم كل الخطوط إلى رجل واحد – سومرلد من أرجايل. هل من الممكن، وهل من المتصور أننا قد اكتشفنا البصمة الوراثية لسومرلد نفسه؟ سومهيرل مور: الرجل الذي يعد حسب الأسطورة مسئولاً عن طرد قدامى الاسكندنافيين من ساحل اسكتلندا الغربي واستعادة الأرض لحكم الغيليين. هل التقطنا من بين الشبكة المشوشة للدوائر المتصلة فيما بينها كروموسوم واي للرجل الذي يعد بلا خلاف أعظم قائد لاسكتلندا الغيلية؟ إذا كنا قد فعلنا ذلك، فإنه لإنجاز ممتاز جدًا. ما هو السر؟

ماذا يُعرف عن سومرلد نفسه؟ نحن هنا ندخل العالم المرقش للأسطورة والخرافة، للحقيقة والخيال، حيث المصادر المكتوبة تختلف حسب ميول وولاء المؤرخ. لا ريب في أن سومرلد قد عاش ثم مات. فهو قد ولد حوالي ١١٠٠، ابنا لجيلبرايد الذي كانت أراضيه في اسكتلندا قد استولى عليها الاسكندنافيون القدامى. حسب أسطورة العشيرة، عاد جيلبرايد إلى أيرلند طلبًا للعون حتى يسترجع أملاكه. يجعل هذا التراث والد سومرلد سليلاً مباشرًا لخط سلالة طويل من الملوك الأيرلنديين يرجع وراء حتى يصل إلى "كون" في القرن الثاني الذي خاض مائة معركة. لا ريب أن هذه سلسلة نسب مناسبة لبطل سلتي عظيم. أخذ السلتيون الأيرلنديون في ترسيخ وضعهم في كنتاير وأرجايل بغرب اسكتلندا في القرن السادس كمملكة "دال رياتا"، وعندها كان أجداد سومرلد من بين هؤلاء السلتيين، إلا أنه لا يوجد تسجيل عن كيف ضاعت منهم أراضيهم ليستولي عليها الاسكندنافيون القدماء.

هناك حشد من الحكايات حول المآثر الباسلة لسومرلد في شبابه، رجل معتدل المزاج، حسن البنيان، له عينان وسيمتان نافذتان، وقوام وسط، وفطنة سريعة، وذلك حسب حكايات العشيرة. في إحدى القصص، أمر ملك النرويج بغزو مورفرن في البر الرئيسي جنوب سكاي، وعندها كان واضحًا أن السكان بلا قائد بينما أسطول الغزو على مرمى البصر، وهكذا اتفقوا على أن يجعلوا من أول شخص يظهر قائدًا لهم. في الوقت المناسب يظهر على المسرح سومرلد بقوسه وجعبة سهامه وسيفه، ويتولى منصب القائد ويخدع الأعداء ليظنوا أنهم يواجهون قوة أكبر كثيرًا، وذلك بأن جعل رجاله يسيرون لثلاث مرات حول أحد التلال. بعد إنجاز ذلك يقود الهجوم إلى الشاطئ، حيث يذبح أول محارب يلقاه وينزع قلبه خارج جسده. ينسحق النرويجيون من عنف الهجوم، فيتراجعون إلى سفنهم ويتحرر في النهاية أهل مورفرن. في وسعي أن أرى ايوان ماك جريجور وهو يؤدي هذا الدور بالفعل.

بعد هذه الانتصارات وغيرها من انتصارات أخرى مبكرة واصل سومرلد حملاته البطولية ضد النرويج في أرجايل وكنتاير والجزر غربًا حتى ظهر أخيرًا في السجل التاريخي الرسمي في ١١٥٣ كمليك أو حاكم أرجايل. لا يُعرف متى وكيف اكتسب سلطته هناك، ومع ذلك فإن سومرلد تمكن بأي طريقة كانت من أن يرسخ من وضعه كشخصية قوية في غرب اسكتلندا والجزر. على الرغم من أن الروايات المحابية لسومرلد تصوره، بما يمكن فهمه، كبطل سلتي حقيقي ينتمي لخط سلالة معصوم من الخطأ يمتد وراء إلى الملوك الأيرلنديين القدماء لدال رياتا، إلا أن عالمه لم يكن ينقسم بين الغيلي والنرويجي، أو بين الظالم والمظلوم انقسامًا واضحًا مثلما كان مؤرخوه يريدون بلا ريب طرحه. كان الأمر أكثر تداخلاً، وكما يبين علم الوراثة، كان هناك قدر كبير من تبادل الزواج بين الرجال النرويجيين والنساء الغيليات. بل إن اسم سومرلد ماك جيلبرايد فيه دمج لما هو نرويجي وغيلي: فالاسم الأول سومرلد مشتق من الاسم النرويجي "سومارليدي" أو "رحّالة الصيف"، في حين أن اللقب كما هو واضح لقب غيلي – ماك جيلبرايد – ابن جيلبرايد.

هذا الدمج بين ما هو نرويجي وغيلي، والذي ينعكس حتى في اسم سومرلد نفسه، هو فيما يحتمل صورة للتفكير في أمر هذه المنطقة الوحشية بطريقة أفيد من صورة صراع

أبدي بين شعبين لا يمتزجان. ظل هذا الجزء من اسكتلندا له دائمًا شخصيته الخاصة وظل دائمًا مستقلاً بضراوة. و لم يتم دمجه رسميًا تحت السيادة الاسكتلندية الكاملة حتى ١٤٩٣، حين قام واحد من سلالة سومرلد، وهو جون الرابع، آخر "لورد للجزر"، بالتسليم بالسيادة رسميا إلى الملك الاسكتلندي جيمس الرابع. كان هناك نزعة لتراث السفر بالبحر عن أجدادهم الاسكندنافيين تسري بقوة فيما كان لديهم من اندماج نرويجي – غيلي في الدم والثقافة، وكنتيجة لهذه النزعة بقى شعب الغرب الأقصى والجزر في خلاف مستمر مع السلطة المركزية لملوك اسكتلندا. لم يكن سومرلد استثناء لذلك، وكان يتورط في المؤامرات والمؤامرات المضادة ضد الأسرة الحاكمة.

تصور حكايات عشيرة دونالد سومرلد كبطل خالص في مقاومته للنرويج، وبقدر ذلك بالضبط نجد أن السجلات التاريخية للبلاط الاسكتلندي تشير إليه كثائر خائن، يواصل خيانة الولاء الذي يدين به لسيده الطبيعي ملك اسكتلندا. ناصر سومرلد ثورتين فاشلتين ضد التاج الاسكتلندي وفشل بالتالي في زيادة نفوذه على البر الرئيسي، ووجه انتباهه بعدها إلى جزيرة مان. تقع الجزيرة وسط المسافة بين أيرلندا والساحل الكمبري لشمال غرب إنجلترا، وكانت جزيرة مان بموقعها هذا يستخدمها الفايكنج كمركز انطلاق لهجومهم على ايرلندا قبل وأثناء استطيان دبلن في منتصف القرن التاسع. بقيت الجزيرة لزمن طويل حصنًا نرويجيًا منيعًا يحكمه ملك يستمد سلطته مباشرة من ملوك النرويج. تزوج سومرلد أثناء صعوده للسلطة من راجنهيلدا، ابنة أولاف ملك مان والجزر – وهذا مرة أخرى يبرهن عمليًا على الامتزاج الوثيق بين النرويج والغيليين الذي كان بمثابة بصمة عند أناس الغرب.

كان جودرد ابن أولاف طاغية جبارًا و لم يمض زمن طويل حتى تقدم وفد مفوض من رؤساء العشائر المحليين إلى سومرلد وفاتحوه بطلب مساعدته في التخلص من حاكمهم الظالم. كانت الخطة هي أن يحل مكانه دوجال أكبر أبناء سومرلد، والذي كان له أن يطالب بعرش مان من خلال أمه راجنهيلدا ابنة أولاف وأخت جودرد غير الشقيقة. وصلت محاولة خلع جودرد إلى ذروتها في معركة بحرية جرى القتال فيها إزاء ساحل أيسلاي في يناير ١١٥٦. حسب السجل التاريخي لمان، استمر القتال في المعركة حتى وصلت إلى الجمود بسبب ليل الشتاء الطويل، مع وجود عدد متساو من القتلى في كلا الجانبين. عندما انبلج

الفجر، لم يكن هناك فائز حاسم، وقرر سومرلد وجودرد تقسيم المملكة. صارت كنتاير وأرجايل على البر الرئيسي من نصيب سومرلد وكذلك جزر جورا مول وأيسلاي، بينما احتفظ جودرد بجزيرة مان، والجزر الغربية وسكاي. إلا أن سومرلد نكث بالاتفاقية وهاجم بعدها بسنتين جزيرة مان، وطرد جودرد واستولى على باقي ممتلكاته.

في يوم لا مثيل له شن سومرلد هجومًا بأقصى قوة على اسكتلندا في ١١٦٤. جمع سومرلد أسطولاً من ١٦٠ سفينة مع محاربين من أراضيه هو ومن المقاطعة النرويجية المحصورة في دبلن. كانت خطته هي أن ينطلق الغزو من كلايد في رينفرو في الضواحي الغربية لجلاسجو. ولكن هذه كانت حملة لأبعد مما ينبغي، وانتهت بالهزيمة وقتل سومرلد. بقي مكان دفنه سرًا لا يعرف، إلا أن هناك أدلة تدعم أنه دفن في أيونا، وأصبح هذا الموقع المقدس بلا ريب موقع الدفن لذريته. لعلنا لن نعرف أبدًا ما إذا كانت عظام سومرلد مازالت تقبع تحت الأرض في تلك الجزيرة التي تجرفها الرياح عند طرف البحر الغربي.

كلما زاد ما أقرأه عن سومرلد، زادت رغبتي في العثور على كروموسوم واي عنده، رمز التحديد الوراثي لذكورته. ليس من المهم أن المكان الذي يوجد فيه جسده نفسه غير معروف. ذلك أنه قد مرر ما عنده من كروموسوم واي إلى ذريته من الذكور. بل إنهم حتى في وقتنا، وأيا من يكونون، يحتفظون في خلاياهم بالشظية نفسها من دنا التي كانت تأوي غير مرئية داخل جسد المحارب العظيم – سومرلد، سومهيرل ماك جيلبرايد، ملك هيبرايدز وكنتاير، مليك ارجايل، ملك الجزر.

كنا ونحن نبحث سعيا وراء الإرث الجيني لسومرلد نحاول البحث عن كروموسوم واي الذى تتشارك فيه العشائر الثلاث، دونالد ودوجال وأليستر، التي كانت تواريخها الخاصة تربطها وراء إلى سومرلد. مع عودتي من سكاي، وبينما كنت وقتذاك أدرس سلسلة نسب عشيرة دونالد، تلقينا الرد مما يقرب من مائة فرد يحملون أسماء ماكدونالد أو ماك دوجال أو ماك أليستر – وكلهم أرفقوا بالرد الفرشاة الصغيرة التي تحمل دناهم. أخذت جين في التو تعالج العينات بالتحليل الوراثي وجلسنا معًا لنفحص النتائج. قسمنا كروموسومات واي أولاً إلى الفئات الثلاث الموجودة في بريطانيا قبل أن ننظر في تفاصيل بصماتها الوراثية. بدأنا

بالفئة (١) من الكروموسومات، ورتبنا بصماتها في صفوف فوق لوحة جداول وحركناها لأعلى وأسفل بحيث تكون البصمات المتماثلة متجاورة إحداها بعد الأخرى. وجدنا ستة كروموسومات تتماثل بالضبط، أربعة أفراد من آل ماك دوجال واثنين من آل مكدونالد – ولكن لا أحد من آل ماك أليستر. تماثلت أيضًا ست كروموسومات أخرى. كانت هذه المرة لخمسة أفراد من آل ماكدونالد وفرد واحد من آل ماك دوجال – ولا أحد أيضا من آل مالك أليستر. كانت هناك مجموعة أخرى مثل ذلك تمامًا – من آل ماكدونالد وآل ماك دوجال، ولكن لا أحد من آل ماك أليستر. كلما وجدنا مجموعة متماثلة من كروموسومات واي كنا نسجل تفاصيل البصمة الوراثية في قاعدة بياناتنا لنرى إن كنا قد رأيناها في مكان آخر من اسكتلندا. في كل مرة نفعل ذلك نتوصل إلى تماثلات عديدة بين رجال بمدى من الألقاب المختلفة. كانت هذه كروموسومات واي شائعة ويصعب تمييز أحدها عن الآخر بطرق التحديد التي كنا نستخدمها وقتها. كانت هناك بكل تأكيد تكوينات داخل هذا الحشد من الكروموسومات، مجموعات فرعية يمكن إدراكها لها متغايرات مشتركة. وهي تتجمع معًا بالفعل في مجموعة ولكن من غير أن يكون فيها ما يلفت النظر بوجه خاص. لا يوجد شيء من ذلك في رجال بالألقاب الثلاثة كلها. إذا كان كروموسوم سومرلد موجودًا بينها، لن نستطيع رؤيته.

لم يكن هناك إلا عدد قليل جدًا من كروموسومات الفئة (٢)، ولم يكن بينها ما يبرز ظاهرًا، وبالتالي فقد اتجهنا مباشرة إلى الفئة الأخيرة – الفئة (٣). أخذت أرتب البصمات التفصيلية بنظام، تمامًا مثلما فعلت مع أول مجموعة. كان هناك خمسة وعشرون كروموسومًا في هذه الفئة، بما يزيد قليلاً عن ربع إجمالي عيناتنا. ما إن أخذنا في ترتيب الصفوف حتى أمكنني أن أرى أن إحدى البصمات تتماثل في صف وراء الآخر. وجدنا في كل العينات، أن تسعة عشر كروموسوم واي تتماثل بالضبط. كروموسومات واي الستة الأخرى كانت تختلف عن هذا الكروموسوم المركزي بطفرة واحدة لا غير. لا بد وأن هذه الكروموسومات على صلة قرابة وثيقة. ولكن هل هذا الكروموسوم يشترك فيه كل الرجال بكل الألقاب الثلاثة؟ نظرت إلى عمود الألقاب. نعم ! أفراد آل ماك دوجال، وآل ماك أليستر، وآل مكدونالد كلهم هناك، كلهم لديهم بالضبط البصمة نفسها لكروموسوم واي. أيمكن أن تكون هذه هي البصمة المطلوبة؟

لم يعد في ذهني الآن أدنى شك في أننا قد اكتشفنا حقا كروموسوم واي لسومرلد العظيم – الرجل الذي تزعم العشائر الثلاث أليستر ودوجال ودونالد أنها تنحدر منه. هكذا اقتنعت بأننا قد عيّنا الإرث الجيني لسومرلد نفسه عندما وجدنا كروموسوم واي نفسه بالضبط في رجال من كل العشائر الثلاث، كروموسوم هو فيما عدا ذلك نادر في اسكتلندا. بقى أن نفعل شيئًا واحدًا لنتأكد من الأمر تأكدًا مطلقًا، وهو أن نرى ما إذا كان رؤساء العشائر الخمسة الذين مازالوا أحياء والذين تنحدر سلسلة نسبهم المسجلة من سومرلد يتشاركون أيضًا في الكروموسوم نفسه.

كانت هذه مهمة رهيفة. ماذا لو كانوا جميعا يتشاركون في كروموسوم واي مختلف؟ سيعني هذا ببساطة أني كنت مخطئًا. سيعني هذا أن ذلك الكروموسوم الذي بدا واعدًا للغاية حسب كل الأسباب، لا ينتمي مطلقًا إلى سومرلد. سيكون هذا محبطًا لي بمعنى أن ما تنبأت به كان خطأ، على أنه إذا تشارك كل الرؤساء في كروموسوم واي نفسه، فإنه حتى لو كان مختلفًا عن الكروموسوم الذي تنبأت به، فإننا مع ذلك نكون قد وجدنا كروموسوم سومرلد. كان أكثر ما يقلقني هو أننا ربما نجد أن واحدًا أو أكثر من الرؤساء الخمسة للعشائر "لا" يشارك في كروموسوم واي نفسه مثل الآخرين. سوف يعني هذا أن سلسلة نسبهم فيها خطأ، وأنه في مكان ما من خطوط النسب بينهم وبين سومرلد، تلك الخطوط التي توبع مسارها بكل ثقة في تواريخ عشيرة دونالد، يوجد فيها خطأ ما. إما أن يكون أحد أسلافهم الأبويين متبنًى، أو بدلاً من ذلك أنه لم يكن الأب البيولوجي لوارثه. طريقة التأهب لاحتمال كهذا هي العمل على التأكد تأكدًا مطلقًا من أن نتائج كل اختبار يُحتفظ بها في سرّية كاملة ولا يكشف عنها إلا للفرد المختبر وليس لأي واحد آخر. وبهذه الروح كتبت إلى كل واحد من الرؤساء الحاليين: إلى سير ماكدونالد من سليت، وإلى رانالد ماكدونالد من كلانرانالد، وإلى ويليام ماك أليستر من لوب، وإلى رانالد ماك دونل من جلينجاري، الذي ورث اللقب حديثًا عن والده، ثم إلى اللورد ماكدونالد نفسه. تكرم كل منهم بالإجابة، وأرفق كل مع الرد فرشاة دنا البالغة الأهمية. لا بد وأن القارئ قد أدرك من قبل أنه لا يوجد إلا نتيجة واحدة ممكنة – أنهم جميعًا يتشاركون حقًا في كروموسوم واي نفسه. لو لم يكونوا كذلك لما أمكنني بالطبع أن أكتب لهم بهذا الشأن. كان كروموسوم واي الذي يتشارك فيه كل الرؤساء هو الكروموسوم الذي تنبأت به. لم يعد هناك الآن أي شك في أننا قد عيّنا كروموسوم واي لسومرلد نفسه.

مُررت هذه التعويذة النفيسة من سومرلد إلى أبنائه من راجنهيلدا. كان سومرلد قد نصب ابنه الأكبر دوجال كملك للجزر بعد المعركة البحرية مع جودرد، وبعد موت سومرلد ورث دوجال أيضًا حكم أرجايل ولورن – الأراضي التي تحيط وتتضمن جزيرة مول والتي لا يزال آل ماك دوجال يتركزون فيها حتى الآن. أما ابنه الثاني، رانالد فقد ورث أيسلاي وشبه جزيرة كنتاير، بينما نال الابن الأصغر أنجوس أراضي مبعثرة إلى الشمال من أردنامورتشان وجزر أران وبوت، وإن كانت كل هذه الممتلكات قد استولى عليها فيما بعد ذرية رانالد. مر كروموسوم واي الخاص بسومرلد من خلال رانالد إلى حفيده دونالد من ايسلاي، مؤسس عشيرة دونالد. من دونالد مر كروموسوم واي أولاً إلى ابنيه: أليستر، مؤسس عشيرة أليستر من لوب، وأنجوس مور. ثم عن طريق أنجوس مور سُلم الكروموسوم نفسه إلى كل فروع عشيرة دونالد – ولا يزال كل الرؤساء الخمسة الأحياء يحملون داخل خلاياهم حتى هذا اليوم كروموسوم واي من عند سومرلد. كان هذا الكروموسوم موجودًا هناك عندما قتل سومرلد النرويجيين فوق شواطئ مورفرن. وكان هذا الكروموسوم موجودًا هناك عندما حارب ضد جولدر من مان في المعركة البحرية. وكان هذا الكروموسوم موجودًا هناك عندما قُتل سومرلد في رينفرد، فكان موجودًا في الدم الذي أريق فوق سواحل كلايد. ولا يزال هذا الكروموسوم يوجد عميقًا داخل عظامه المدفونة في مكان ما تحت التربة الرقيقة لتلك الأراضي التي تجرفها الرياح.

تمكنت من العثور على هذا الكروموسوم، ليس فقط في رؤساء العشيرة وإنما وجدته أيضًا في عدد بالغ الكثرة من الرجال الآخرين الذين يحملون الاسم. كان رائعًا أن نجد كروموسوم واي نفسه عند كل الرؤساء الخمسة، على أنه كان مما فاجأنا أن هناك عددًا بالغ الكثرة من الأعضاء الآخرين في كل العشائر الثلاث يمكنهم الآن أيضًا أن يزعموا أن لهم خط نسب مباشر لا ينقطع يعود وراء لسومرلد نفسه. من بين أفراد آل ماكدونالد الذين تبرعوا بعينات لدناهم كانت هناك نسبة من ١٨ في المائة ممن ورثوا كروموسوم واي عند سومرلد. أما بين آل ماك دوجال فإن النسبة كانت أعلى – ٣٠ في المائة من أفراد آل ماك – دوجال لديهم في دمائهم كروموسوم واي من سومرلد – ولا تزال النسبة أعلى بين آل ماك أليستر، حيث هناك تقريبًا ٤٠ في المائة منهم يحملون كروموسوم واي لمؤسس العشيرة. لا يمكن إنكار أن هذه العينات كانت صغيرة نسبيًا، ولكن ما هو السبب في وجود مثل هذا الاختلاف؟

لا شك في أن من يحملون اسم ماكدونالد ينبغي أن يتضمنوا عددًا من ذرية سومرلد أكثر مما في مجموعات الألقاب الأخرى؟ في أول الأمر، أدهشني أن أفراد آل ماك دوجال وآل ماك أليستر الذين كنت أرى على نحو ما أن ارتباطهم المباشر بسومرلد هو بدرجة أقل من آل ماكدونالد ومع ذلك فقد ورثوا منه بالفعل كروموسوم واي بنسبة أكبر. إلا أني عندما تفحصت هذه النتائج مع مرجريت ماكدونالد رئيسة الأرشيف في مركز عشيرة دونالد، أصبح التفسير فجأة واضحًا.

السبب في أني لم أتوقع أبدًا أن أجد أي صلة يمكن الكشف عنها بين أسماء العشائر الأسكتلندية وكروموسومات واي هو الممارسة الواسعة الانتشار لاتخاذ اسم الرؤساء كما سبق أن ذكرت. كنت واثقًا إلى حد كبير من أن هذا سيطغى على أي إشارات وراثية حقيقية آتية من سلف مشترك، مثل سومرلد، لأن هناك رجالاً كثيرين سيتخذون اسم رئيس عشيرتهم دون أن يكونوا على صلة قرابة به. على أن النتائج تتحدث عن نفسها. على العكس من كل الاحتمالات، ظلت هناك حقًا إشارة واضحة ومتسقة لكروموسوم واي تأتي من السلف المشترك نفسه، وموجودة ليس فقط في رؤساء العشائر وإنما أيضًا في عدد بالغ الكثرة من الأفراد الآخرين. ولكن ما هو السبب في أن نسبة الرجال الذين ورثوا كروموسوم سومرلد هي نسبة تزيد بين رجال عشيرة أليستر وعشيرة دوجال عنها بين رجال عشيرة دونالد؟ أعتقد أن الإجابة تكمن في الثروة النسبية للعشائر الثلاث والأراضي التي تتحكم فيها. عشيرة دونالد هي إلى حد بعيد العشيرة الأكبر من الثلاث. أصبحت العشيرة إلى حد بعيد هي الأكثر أهمية ونفوذ في غرب اسكتلندا، وذلك من خلال ما اكتسبه أسلافها ابتداء من رانالد ابن سومرلد. ومع وجود أراضي بهذه الوفرة تحت سيطرة عشيرة دونالد، لن يكون مفاجئًا أن يتبنى رجال كثيرون هكذا هذا الاسم. ومن الناحية الأخرى نجد أن عشيرة دوجال خسرت الكثير من أراضيها عندما أيدت الجانب الخاسر في الحرب بين الملك الإنجليزي إدوارد الثاني وروبرت بروس في أوائل القرن الرابع عشر والتي انتهت بانتصار بروس في بانوكبرن. عندما تكون العشيرة أصغر وبأرض أقل وعدد أفراد أقل يتبنون الاسم، فإن هذا يعني أن نسبة أكبر من آل ماك دوجال ستكون على صلة قرابة وراثية بالرئيس. وهذا هو ما وجدناه بالضبط. ظلت عشيرة أليستر هي دائمًا الأصغر بين العشائر الثلاث، ولديها أقل الأراضي، وبالتالي

سيكون بها عدد أقل من الأفراد الذين لديهم سبب قوى لاتخاذ الاسم، وهكذا يوجد بين أفراد ماك أليستر نسبة أكبر على صلة قرابة برئيس العشيرة .

المفاجأة الحقيقية هي وجود عدد كبير من الرجال هكذا ينحدرون مباشرة، عن طريق خط سلالة أبوية غير منقطع، يرجع إلى مؤسس كل عشيرة، ويرجع لأبعد وراء إلى سومرلد نفسه. الأعداد مذهلة. ولتتخذ آل ماكدونالد مثلاً. يوجد على نطاق العالم ما يقرب من المليونين من الذكور من آل مكدونالد. إذا كانت نسبة الاشتراك في كروموسوم سومرلد في عيناتنا نسبة ممثلة لكل آل ماكدونالد، وليس من سبب يمكن أن يجعلني أعتقد أنها ليست كذلك، سيكون هناك إذن عدد يقارب أربعمائة ألف رجل يعيشون الآن بكروموسوم واي من سومرلد. بإضافة آل ماك أليستر وآل ماك دوجال يقترب العدد من نصف المليون. هكذا يوجد نصف مليون نسخة من أحد كروموسومات واي أُخذت من كروموسوم أصلي واحد فقط في مدى من تسعمائة سنة فحسب. هل وقعنا هكذا على كروموسوم واي الأكثر نجاحًا في العالم؟

سلسلة النسب التقليدية لسومرلد نفسه تمتد وراء عن طريق أبيه جيلبرايد، إلى جده جيلدومنان، ثم وراء إلى ملوك أيرلندا – إلى كولاّ يواس في القرن الرابع، ثم وراء حتى الملك "كون" الأسطوري الذي خاض مائة معركة في القرن الثاني. هذا خط نسب يليق ببطل سلتي. على أني لا أعتقد أنه يمكن أن يكون مضبوطًا، وذلك للسبب الآتي. كروموسوم واي عند سومرلد من فئة ٣ – وهذا نوع يكاد يكون غير معروف في أيرلندا خارج المقاطعات الاسكندنافية المحصورة. نظم دان برادلي وزملاؤه في كلية "ترينتي" بدبلن دراسة يتضح منها إلى حد كبير أن كل ما وجد تقريبًا من كروموسومات واي الأيرلندية في الألف الأولى بعد الميلاد تنتمي إلى فئة(١). وبالتالى فإن كروموسوم سومرلد يكون في الفئة الخطأ لو كان قد أتى من خط السلالة الطويل للملوك الايرلنديين الذي يُزعم له في سلسلة النسب التقليدية. كما أنه أيضًا كروموسوم نادر في اسكتلندا خارج نطاق العشائر الثلاث. أما المكان الوحيد الذي لا يندر فيه فهو النرويج. وجدنا بين عينات المتطوعين التي عادت بها جين وأيلين من أوسلو أن هناك ستة كروموسومات مماثلة تمامًا، وكروموسومات أخرى كثيرة على صلة

قرابة وثيقة جدًا. هذا كروموسوم نرويجي كلاسيكي. بناء على هذا الدليل يكون سومرلد البطل السلتي من سلالة تنحدر مباشرة من الفايكنج. أيا كان أصل كروموسوم واي عند سومرلد، فقد اتخذ سيرة رائعة بعد موته في ١١٦٤. خلال مدى زمني أقل من الألف سنة أنتج هذا الكروموسوم نصف مليون نسخة لنفسه. هذا انتخاب جنسي له نوعية مميزة – وعلى نطاق ضخم. أي صفة في هذا الكروموسوم تجعله ناجحًا هكذا؟ هل هي عامل جوهري متأصل في كروموسوم واي نفسه؟ أشك في ذلك – لقد انتشر بمعدل أسرع مما ينبغي. نجح كروموسوم واي عند سومرلد لأنه استفاد من أصول الثروة والوضع الاجتماعي التي أصبح مرتبطًا بها ارتباطا لا ينفصم ثم استفاد بعدها من تتابع الخط الأبوي الذي أبقى هذه المزايا مربوطة به ربطًا وثيقًا في الأجيال المتتابعة. وأني لأتساءل عما إذا كان هناك وجود لكروموسومات واي أخرى انطلقت سيرة حياتها متألقة بواسطة النوع نفسه من كوكتيل الانتخاب الجنسي المبهج؟

17
الخان الأكبر

بينما كنت في اسكتلندا أكتشف وأدهش بالنجاح الخارق للعادة لكروموسوم واي عند سومرلد، وقع باحثون آخرون على قصة نجاح لكروموسوم واي تعد أكثر إذهالاً. تعمل تاتيانا زرجال وكريس تيلر –سميث في أوكسفورد، وقد لاحظا أن هناك عدم انتظام مماثل في الشبكة التطورية لكروموسومات واي التي كانا يدرسانها في منغوليا. بقدر ما برز كروموسوم واي عند سومرلد كدائرة كبيرة كبرًا غير معتاد في الشبكة الاسكتلندية، فإنهما وجدا بمثل ذلك أن كروموسوم واي معيّن يشيع في شبكاتهما التطورية أكثر إلى حد بعيد من أي من جيرانه. وكما كان الأمر مع كروموسوم سومرلد، غدا هذا الكروموسوم واضحًا كبصمة مركزية كبيرة يحيط بها توابع قليلة، هي علامة طفرات حديثة تتفرع من الكروموسوم المؤسس. أثبتت تاتيانا وكريس عن طريق عد هذه الطفرات وإدخال عامل للطفر، أن السلف المشترك لهذا الكروموسوم المغولي الخصب قد عاش منذ حوالي ألف سنة. وبدآ البحث عنه في بلاد أخرى، ولدهشتهما وجدا كروموسوم واي نفسه بالضبط متوزعًا عبر رقعة هائلة من آسيا تمتد من المحيط الهادي شرقًا إلى بحر قزوين غربًا. ما هو التفسير الممكن لهذه النتيجة؟

وما لبثت الأمور أن غدت مفهومة. يتطابق مدى انتشار هذا الكروموسوم بدقة مع حدود الإمبراطورية المغولية التي أسسها جنكيز خان أكثر الفاتحين كلهم إرعابًا.

ولد جنكيزخان حوالي ١١٦٢، بما يسبق بعامين موت سومرلد في الجانب الآخر من العالم، وكان مولده من العائلة الحاكمة لقبيلة محلية قوية. تيتم جنكيز في سنوات عمره العشرية، وشهد عائلته وهي تفقد معظم قوتها، إلا أنه عن طريق تحالفاته البارعة ونجاحه في الحروب القبلية، تمكن عند سن الرابعة والأربعين من إعلان نفسه حاكمًا لكل المغول واتخذ لقب جنكيزخان أو القائد الأكبر، مع حقه الإلهي في تولي الحكم. بعد أن أحكم قبضته على منغوليا انطلق من عاصمته كراكورم ليباشر حملة فتوحات عسكرية ضارية. على الرغم من أن جيشه لم يكن كبيرًا بوجه خاص، إلا أنه كان حسن الترتيب والنظام، وفرسانه ورماته الممتازون لهم فاعلية حربية مميتة عندما يستخدمون المواهب الطبيعية لشعب من الرحّل مارس الرعي والصيد لآلاف السنين فوق سهول العشب الشاسعة لوطنه. كان أول ما فعله جنكيز خان أن اخترق سور الصين العظيم وأخضع إمبراطورية تشين بشمال الصين. ثم قاد جيشه غربًا وفتح أجزاء مما يشكل الآن جنوب روسيا، وكازاخستان، وأفغانستان وإيران. عندما مات جنكيزخان في ١٢٢٧، كانت إمبراطوريته تمتد لخمسة آلاف ميل من بحر الصين شرقًا إلى الخليج الفارسي غربًا. قسمت زوجته الرئيسية إمبراطوريته بين أولاده الأربعة، وواصل كل منهم فتوحاته ووسع منها. خلف الابن الثالث أوجادي أباه كالخان الأكبر، وتولى حكم الجزء الشرقي من الإمبراطورية وكان يتضمن وقتذاك كوريا، والتبت وجزءًا كبيرًا من الصين، وكذلك منغوليا نفسها. ضُمت باقي الصين إلى الإمبراطورية على يد حفيد جنكيز، قبلاي خان الأكبر وذلك عندما هزم أسرة سونج، ونقل عاصمة الإمبراطورية من كراكوم إلى بكين، ولكنه فشل في محاولاته الطموحة لفتح اليابان وجاوه.

في الغرب كان هناك حفيد آخر لجنكيز، وهو باتو الذي بدأ في غزو أوروبا. شن باتو غارات جسورة في الشتاء، حيث يستطيع فرسانه الانتقال سريعًا بطول الأنهار المتجمدة. مكتسحًا شمال روسيا في حملة الشتاء الوحيدة التي نجحت في غزو ذلك البلد. ثم دمر كييف، عاصمة أوكرانيا، وهاجم هنغاريا وبولندا، ساحقًا جيشًا مسيحيًا في لجنيكا، بل وصل حتى إلى البحر الأدرياتيكي. لم ينقذ أوروبا من الغزو الشامل إلا موت الخان الأكبر

أوجادي في ١٢٤١، وبعدها انسحب باتو إلى الإمبراطورية الشرقية لينافس على الخلافة. على أن المغول ظلوا يحكمون قبضتهم على الامبراطورية الغربية ومدوها إلى ضفاف دجلة، وهاجموا بغداد واستولوا عليها في ١٢٥٨. وصلت الإمبراطورية المغولية إلى ذروتها عند بداية القرن الرابع عشر وغدت أعظم إمبراطورية فوق الأرض لم ير العالم قط مثلها من قبل أو بعد. مع نهاية القرن نفسه أخذت الإمبراطورية تنهار. تمزقت الإمبراطورية بالتنافس بين ذرية جنكيزخان وبالصراع بين ثلاث ديانات، المسيحية والإسلام والبوذية، وأخذت الإمبراطورية الكبرى تنهار تدريجيًا لتفقد أولاً جنوب الصين الذي حازته أسرة منج في ١٣٦٧، ثم الإمبراطورية الغربية التي انحلت إلى حكم دويلات خانات محلية.

مع كل شهرة جنكيزخان الرهيبة كمحارب عنيف لا يرحم إلا أنه كان بنّاء إمبراطورية غير عادي. على الرغم من أنه كثيرًا ما نهب المدن وذبح سكانها، و لم تكن لديه أي رحمة بالجيوش المهزومة، إلا أن هذا لم يكن يُنفذ لمجرد التوحش، وإنما ينفذ كوسيلة ضرورية لكسر قوة العدو. كما أنه لم يظهر اهتمامًا بالممارسات الثقافية الحضرية للأمم التي فتحها. كان جنكيز واضحًا منذ البداية في أن شعبه المغولي ينبغي أن يبقى شعبًا من المحاربين الرحّل في سهول الاستبس المفتوحة، ويستخدم فحسب المدن والمزارع في البلاد المفتوحة كمصادر دخل تمول أسلوب حياتهم القديمة الخاصة. كذلك كانت الطريقة التي أجرى بها حملاته العسكرية طريقة مثلى لتكاثر كروموسوم واي عنده. حسب أحد المصادر المعاصرة له، لا يبدأ نهب أراضي العدو المهزوم إلا حين يعطي جنكيز خان الإذن بذلك، وبعد ذلك يكون لكل الرتب ميزات متساوية – مع استثناء واحد مهم: يجب تسليم كل النساء الجميلات إلى جنكيزخان نفسه. بل إن طبيبه نصحه بأن ينام وحده "من آن لآخر".

التوزيع الجغرافي الحالي لكروموسوم واي موضع الدراسة، والذي ينحدر بلا شك من رجل واحد في الأعوام الألف الأخيرة، هذا التوزيع يتلاءم تمامًا مع حدود الإمبراطورية المغولية وقت موت جنكيزخان حتى أنه يبدو لي أن من المرجح لأقصى حد أن تاتيانا وكريس قد وجدا حقًا كروموسوم الرجل نفسه. الأمر المذهل حقيقة هو هذه النسبة من الرجال الذين يعيشون الآن في هذه المناطق وقد ورثوا كروموسوم الخان. أُخذت العينات من ستة عشر موقعًا مختلفًا، ويوجد الكروموسوم فيها في المتوسط بنسبة مذهلة من ٨ في المائة من

كل الرجال. إذا ثبت وجود هذه النسبة للمنطقة كلها فإن معنى هذا وجود ١٦ مليون رجل يحملون الآن كروموسوم الخان. يفوق هذا كروموسوم سومرلد بأكثر من ثلاثين مرة ويجعل مؤسس عشيرة دونالد يبدو وكأنه مغامر غرامي على نطاق محلي صغير للغاية.

ولكن إلى أي حد يمكننا أن نكون واثقين من أن هذا حقا كروموسوم الخان؟ بالنسبة لهوية كروموسوم واي عند سومرلد، لا يوجد أي شك فيها، وذلك بفضل تماثل دنا عند الرؤساء الخمسة الأحياء لعشيرة دونالد، في حين أنه لا يمكن إجراء الاختبارات نفسها على كروموسوم واي للخان. لا أحد يعرف مكان دفن الخان، كما لا توجد أي ذرية له موثقة على نحو مباشر. على الرغم من وجود قرائن قوية عن كروموسوم الخان، إلا أنه ينقصها البرهان. على أن هناك بعض أدلة أخرى تدعم هذه القرائن. كروموسوم الخان لا يوجد عمليًا خارج حدود الإمبراطورية المغولية – إلا في مكان واحد. توجد قبيلة اسمها هازارا (Hazara) تعيش عند الحدود بين أفغانستان وباكستان، وفيها يصل كروموسوم الخان إلى التكرار بأكثر مما في أي مكان آخر. يحمل كروموسوم الخان عدد يكاد يصل إلى ثلث رجال القبيلة، في حين أن الكروموسوم لا وجود له بالمرة في القبائل المجاورة. يزعم الكثيرون من أفراد القبيلة من خلال سلسلة نسب تمرر في تاريخ شفاهي أنهم ينحدرون مباشرة من جنكيزخان نفسه. لا يعد هذا برهانًا، على أن التواريخ الشفاهية يحدث عادة أن تثبت صحتها عندما يبحث أمرها علم الوراثة.

تكاثر كروموسوم الخان بسرعة مذهلة – من واحد إلى ستة عشر مليونًا فيما يقرب من ثلاثين جيلاً. يتوفر لهذا الكروموسوم كل الميزات التي تجعل أول ظهور له على المسرح الدولي من صلب فاتح عسكري ناجح للغاية ونهم جنسيًا، تم تدعيم هذا الكروموسوم في الأجيال اللاحقة بقواعد تتابع خط الذرية الأبوية التي أضفت على مضيفي الكروموسوم اللاحقين الثروة والسلطة اللازمين لاستمرار تراث الأسرة من الإفراط في الجنس. يحسب هذا كميزة انتخابية بنسب لا يكاد يوجد لها أي مثيل. كما أنه أيضًا نوع جديد تمامًا من الميكانزم التطوري: فهو ميزة انتخابية لكروموسوم واي تم الحصول عليها بالمنظومة نفسها التي قدح زنادها الكروموسوم نفسه بواسطة عامله الفعال هرمون التستوستيرون(*) –

(*) التستوستيرون هرمون الذكورة الأساسي الذي تفرزه الخصى. (المترجم)

منظومة العدوان والفتح، والعلاقات الجنسية المتسيبة، وتتابع خط الذرية الأبوى. ليس هذا بالانتخاب الجنسي حسب نموذج ذيل الطاووس، حيث الذكور تتنافس والإناث تختار. الذكور هنا تتنافس حقًا، ولكن من الصعب أن نرى أي عنصر من اختيار عند الإناث اللاتي يتم صفهن بعد إحدى المعارك ليتلقوا مني الخان الأكبر. في وسعي أن أراهن على أنه ليس من جين في تاريخ البشرية قد نجح بمثل نجاح كروموسوم الخان. نجح أداء هذا الكروموسوم بدرجة تجعل من الصعب حقًا أن نعرف العامل الفعال القائد هنا. هل يرجع إنجاز كروموسوم الخان إلى المآثر الجنسية والفتوحات العسكرية للإمبراطور المغولي؟ أو أن الخان الأكبر نفسه كان يدفعه طموح كروموسوم واي عنده إلى النجاح في الحرب والسرير؟

ها قد أخذت لعنة آدم تزداد وضوحًا. قد أوضحنا كيف أن كروموسومات واي قد استفادت من إغواء النساء المحليات في بولينيزيا، والفتح الأسباني لأمريكا الجنوبية، والغارات العنيفة للفايكنج. كما عينّا الأفراد الذين لديهم سلطة وثروة بقدر ضخم نالوهما عن طريق العنف والفتح. ها هنا نوع جديد من الانتخاب الجنسي يتأسس في جزء منه على الاختيار الأنثوي ولكنه يتأسس أيضًا على قهر الإناث. كروموسومات واي لا تبالي في الواقع بما إذا كانت البويضات راغبة أو غير راغبة.



18
سجل المدرسة القديم

كانت الأبحاث التي قادت إلى اكتشاف كروموسوم واي عند سومرلد فيها إثارة قصوى – وكذلك مكافأة قصوى. أدت هذه الأبحاث، بما هو غير متوقع بالمرة، إلى معلومات جديدة لها أهمية تاريخية حقيقية. هذه هي الوراثيات التي أفضلها – وراثيات الناس الحقيقيين، الأسلاف الحقيقيين. إنها وراثيات حية. تعيين كروموسوم واي عند سومرلد، وكذلك عند جنكيزخان أمر قد توصلنا له من خلال شيء غير متناسق. لم يكن هناك وجود لتحولات سلسة بين كروموسوم واي ومشتقاته الطافرة منه في شبكة تطورية تتفرق فيها كروموسومات الذرية ببطء بعيدًا عن الأصل الموجود بوفرة. كنت أتوقع نمطًا سلسًا هكذا من خبرتي السابقة مع دنا الميتوكوندريا. بدلاً من ذلك كانت بعض كروموسومات واي التي تمثلها الدوائر المنسوجة معًا في الشبكة التطورية أكثر كثيرًا مما ينبغي في حين أن دوائر أخرى كانت أندر كثيرًا مما ينبغي. أحيانًا كنت لا أجد أثرًا لكروموسومات واي حيث أتوقع أن أراها. لم أر أبدا أي شيء يشبه ذلك أثناء سنوات عملي في نسج شبكات الميتوكوندريا معًا. لم يكن هناك في الواقع في شبكات الميتوكوندريا أي مما نسميه بالعقد الخاوية – خاوية بمعنى

ألا نجد أبدًا تتابعات وسطية من "دنام" من النوع الذي ينبغي اكتشافه على الأقل في بعض الأفراد، فهذا أمر لا يكاد يحدث لنا بالمرة، مع "دنام" حيث هناك تطور لجين له تواصل.

لا يجري الأمر هكذا مع كروموسوم واي. هناك كل أنواع عدم الانتظام: عقد خاوية، دوائر ضئيلة الحجم تظهر وحدها عند نهايات خيوط طويلة، ودوائر كبيرة تلى دوائر صغيرة. أيًا كان ما يجري مع كروموسوم واي، فإنه يختلف تمامًا عما يجري لدنا الميتوكوندريا. بدا الأمر وكأن أفراد كروموسومات واي تتفجر فجأة إلى الحياة، وتتكاثر صاخبة بدون أي اعتبار لالتزاماتها النظرية. تمكنًا بضربة حظ من الكشف عن أحد هذه التفجرات في خرائطنا، بل تمكنا حتى بضربة حظ أكبر من ربط هذا التفجر بشخصية تاريخية. كان ذلك كروموسوم واي عند سومرلد الذي كان واقعيًا يوجد لوحده في سنة ١١٠٠، ثم تزايد عدده ليصل بحلول سنة ٢٠٠٠ إلى نصف مليون مثل. كيف أمكن له التوصل إلى هذا الإنجاز الفذ؟ لا يصل التزايد العام للسكان في اسكتلندا إلى أن يفسر ذلك بأي درجة، حتى لو أدخلنا في حسابنا عدد الاسكتلنديين الذين هاجروا هو وعدد ذريتهم. لو كان تكاثر كروموسوم واي يجرى فحسب بمعدل التزايد العام في السكان لربما وصل من واحد في سنة ١١٠٠ إلى ما قد يكون عشرون، أو خمسون أو حتى مائة في يومنا هذا. من الصعب أن نحسب ذلك بدقة، ولكننا لسنا بحاجة إلى هذه الدقة. لسنا في حاجة إلى الإحصائيات لتخبرنا بأن العدد لن يقترب بأي حال من الخمسمائة الف. نحن لا ننظر إلى حالة من تحسن بطئ عبر القرون. إنها حالة تفجر كنجم السوبرنوفا(*). كيف تمكن كروموسوم سومرلد من ذلك، بل كيف توصل إنجاز جنكيزخان إلى أن يبز الإنجاز الوراثي الرائع لسومرلد؟

أعرف من قبل الإجابة عن ذلك. أنها تكمن في قصة سومرلد نفسه — تلك القصة التي رويتها للقارئ بكل تفصيل. كان سومرلد نافذ السلطة، وكان ثريا، ويمتلك أرضا. مرر سومرلد ثروته إلى أبنائه، وهؤلاء هم وذريتهم غدوا بدورهم رؤساء لعشائر قوية. لو أن سومرلد خسر المعركة البحرية ضد جودرد حاكم مان إزاء ساحل أيسلاى في تلك الأمسية

(*) السوبرنوفا حالة من احتضار بعض النجوم لنفاذ وقود فرنها النووي بما يؤدي إلى انفجار الجزء الخارجي في ضياء لامع جدًا قد يفوق ضياء المجرات. (المترجم)

الشتوية المظلمة، لأصبح كروموسوم واي عنده مخفيًا بين ملايين أخرى. نظرت مرة أخرى إلى الشبكة، عند العقد الخاوية: كروموسومات واي التي لابد وأنها كانت موجودة ذات مرة ولكنها لم تعد هناك بعد – أو أنها إذا كانت هناك فإننا لم نجدها أبدًا. هل تخلفت هذه الفجوات عن كروموسومات واي لأسلاف خسروا معاركهم، ولم يحوزوا ثروة ولم يكن لديهم شيء يمررونه لأبنائهم؟ هل الدوائر الأكثر امتلاء في الشبكة، كروموسومات واي التي تشيع بعدد أكبر كثيرًا مما ينبغي، هل هي التراث الجيني للنجاح المادي لأسلافها؟ هكذا أصبحت الشبكة ببطء تاريخًا للنجاح والفشل، تاريخًا لكروموسومات واي التي يقل عددها أو تتحطم ببعض حظ عاثر ولكروموسومات واي أخرى هي التي تزدهر. هل هذه هي الرسالة الحقيقية التي تترشح لنا مقطرة من سومرلد خلال السدم المدومة والعواصف المعولة للجزر؟

أخذت تتشكل في عقلي صور مبهمة تتقدم ببطء شديد تدريجيًا. هل تأتينا رسالة سومرلد من الرجل أو من كروموسوم واي عنده؟ هل هو المعماري الذي يبني نجاح كروموسومه؟ أو هو الأداة التي يستخدمها الكروموسوم ليكاثر من ذاته؟ كلما فكرت بأكثر في الأمر، زاد إحساسي بأن المشهد كله ينقلب. بدا الأمر وكأن مسرح التاريخ يلتف دائرًا بحيث أرى وراء المشهد لاعبي العرائس الذين يشدون خيوطها. لقد تحولوا إلى الكروموسومات التي كنت أراها تحت الميكروسكوب، ولكنها بدلاً من أن تكون مثبتة فوق شريحة زجاجية، غدت تتأرجح في ذبذبة مثل يرقات غريبة. وفي المركز منها هناك الشكل الباهت لكروموسوم واي نفسه، مثل يرقة منتفخة أكثر نشاطًا من كل الآخرين. إنه بلا أعين، والالتواءات الهائجة لجسده الشاحب ذي الفصوص تؤدي إلى إفساد تصميم رقصات الكروموسومات الأخرى التي تحاول بلا فائدة تشغيل الخيوط. يواصل المسرح دورانه وعندما يدور دورة كاملة يغدو هناك معنى معقول لتمثيلية الحياة الوحشية المضطربة. سفن الفايكنج الطويلة التي تنطلق في موجات الأطلسي المظلمة، صيحات الرهبان الذين يُقتلون في ليندسفيرن، القتلى على شواطئ مورفرن، إرعاد فرسان المغول بطول الأنهار الروسية المتجمدة، دماء الأعداء المهزومين وصرخات نسائهم وهن يُقتدن بعيدًا إلى الخان الأكبر – كل هذا يسببه التثني الأعمى لكروموسوم واي وهو يتلوى خلف المشهد. تبهت الصورة، ولكني لا أنساها أبدًا.

أعدت النظر إلى الشبكات. هل هذه تفجرات وانقراضات تفسرها الثروة والفتح والسلطة، الأدوات غير المباشرة لتناول الانتخاب الجنسي، أو تفسرها خاصية متأصلة لكروموسومات واي معينة؟ كروموسومات واي عند سومرلد وجنكيزخان تكاثرت تكاثرًا مفرطًا هكذا بسبب سلطتهما، ولكن هل يمكن وجود سبب إضافي آخر لاستمرار بقاء كروموسوماتهما حتى يومنا هذا؟ أتذكر أن وليم هاملتون قد تنبأ ذات مرة بأن كروموسوم واي الذي قد يحدث له أن يطفر لينتج ذكورًا فحسب سوف ينتشر سريعًا جدًا. هل وقعنا في الحياة الواقعية على أمثلة من هذا الكروموسوم النظري لواي، الكروموسوم الفائق الأنانية الذي تنبأ به هاملتون؟ من الصعب فك ما لهاذ الإمكان من اشتباك مع الثروة والسلطة التي تصاحب الكروموسوم أيضًا وهو يتسلل كالثعبان خلال الأجيال. بدأت بعدها أتساءل حول كروموسوم واي الخاص بي، لقد زاد بكل تأكيد إلى ما يفوق تمامًا التوقعات النظرية، فزاد من مجرد واحد في عام ١٣٠٠ إلى ما يقرب الآن من عشرة آلاف – وهذا إنجاز لا يقرب في الإثارة من إنجاز سومرلد ولكنه يفوق إلى حد بعيد ما تتنبأ به الصدفة وحدها. كروموسوم واي عند آل سايكس قد نجح نجاحًا جيدًا جدًا، وهذا من غير أن يكونوا أبدًا أغنياء ولا مشهورين.

يبدو لي أن هناك إمكانين لتفسير النمط غير المعتاد الذي يُرى في الشبكات التطورية لكروموسومات واي. في الحالات الاستثنائية، مثل حالة سومرلد وجنكيزخان، لابد من أن هناك درجة من الانتخاب الجنسي تجرى ولو حتى كبداية لتفسير التكاثر المذهل لكروموسومات واي عندهما. لا حاجة لعبقري لندرك أين تكمن هذه الميزة الجنسية: إنها في الثروة، والوضع الاجتماعي، والسلطة. النجاح المتواصل لكروموسومات واي هذه عبر القرون قد دعمه ميراث من تلك العناصر لا غير، وذلك بفضل قواعد التمرير خلال خط الذرية الأبوي التي تؤكد أن الثروة والوضع الاجتماعي، اللذين ظلا علامة مميزة لذرية سومرلد بواسطة لقب الاسم المصاحب للعشيرة المهيمنة مكدونالد، يتبعان المسار نفسه خلال الأجيال مثل مسار الكروموسوم. أما بالنسبة للحالات الأخرى، بما فيها حالة أجدادي أنا، حيث لا توجد (في حدود ما أعلم) أي ثروة أو سلطة أو وضع اجتماعي تعمل كعامل جذب جنسي، فقد أخذت أتساءل عما إذا كان كروموسوم واي عند آل سايكس قد نجح جيدًا بسبب قدرة متأصلة للحصول على عدد من الأبناء أكثر من البنات. هل يكون

الأمر كنسخة مصغرة لكروموسوم واي فائق الأنانية الذي تنبأ به هاملتون، كروموسوم ينجح بسبب بعض خاصة متأصلة مبيتة بدلاً من أن يكون مدفوعًا للنجاح لارتباطه بالثروة والملكية؟ قد يكون كروموسومًا لأحد القرويين، أصله من سفح تلال يوركشاير الباردة، ولكنه يستطيع أيضًا أن يحلم.

هل تكاثر لقبي الخاص بوسيلة ما غير محض المصادفة؟ هناك نسخة لنظرية معيارية لتحديد الجنس عند البشر، وهي نسخة لم أشعر أبدًا بأن هناك أي سبب قوي للشك فيها وواصلت دائمًا تدريسها لطلبتي، وهي أنه في كل حمل تتساوى فرص أن يكون الحمل بذكر أو أنثى. حيث إن الحيوانات المنوية التي تحوي كروموسومات إكس وواي يتم إنتاجها بكميات متساوية، فإن البويضة يمكن بسهولة أن يخصبها حيوان منوي يحوي كروموسوم إكس بقدر السهولة نفسها التي يمكن بها أن يخصبها حيوان يحمل كروموسوم واي. ولكن ما هي القوى الكامنة وراء حساب التفاضل السهل الذي يساوي احتمالات جنس الطفل مع احتمالات وجه العملة الذي يظهر بعد تلفيفها في الهواء؟ إذا كانت بعض الألقاب شائعة بسبب أن كروموسومات واي الخاصة بها تتمكن بطريقة ما من أن تجعل نفسها ممثلة تمثيلاً مفرطًا في كل جيل، فإن هذا سيعد أمرًا مذهلاً. إذا كان هناك شيء ما في كروموسوم واي يجعله بثبات قادرًا على الإخلال بنسبة الجنسين لتكون في صفه ولو بقدر صغير فقط، فإن سياق سيرته ككروموسوم سيكون أنجح إلى ما لا نهاية. إذا كان آل سايكس ينتجون أبناء بعدد يزيد عن البنات ولو حتى بعشرة في المائة فقط في كل جيل، فإن هذه الميزة التي تبدو كميزة صغيرة سوف تفسر لنا لمدى بعيد كيف أن الاسم (والكروموسوم معه) قد زاد من عدد من فرد واحد في القرن الثالث عشر إلى ما يزيد عن عشرة آلاف في الوقت الحالي.

ظل يُفترض دائمًا أن الألقاب تأتي وتروح بعملية من محض المصادفة. تختفي الألقاب عندما يحدث للذكر الأخير أحد أمرين، إما ألا يكون لديه أي أطفال مطلقًا، أو الأكثر شيوعًا أن يحدث أن يكون لديه بنات فقط. الاسم عندها حسب تعبير علماء النسب في كل مكان، "يضيع بالبنات". إذا كان إنجاب الصبيان أو البنات يتحدد بالكامل عشوائيا، فإن مصير اللقب يكون أيضًا عشوائيًا.

أثرت هذا السؤال مع جورج ريدموندز خبير الألقاب في يوركشاير، عندما كنا نتمشى معًا بطول الجدول المتعرج قرب قرية فلوكتون ونحن نبحث عن موطن مستر سايكس الأصلي. تبين في النهاية أنه كان يتساءل عن السبب في أن بعض الألقاب غدت شائعة في حين أن البعض الآخر يبقى نادرًا، بل حتى يختفي تمامًا. وسألته عما إذا كان يظن أن تفسير سبب ارتفاع شأن بعض الألقاب وانخفاض البعض الآخر قد يكون أن بعض العائلات لديها أبناء أكثر من البنات، وافق على أن هذا بكل تأكيد يُعد أحد الإمكانات، وإن تكن موافقته بدون أن يخبر أي إثارة للهرطقة تماثل ما أخذت أشعر به كعالم وراثة.

من المؤكد حقًا أن ألقابًا قليلة وصلت إلى السيطرة على وادي كولن في يوركشاير حيث كان آل سايكس يتمركزون، ويصدق الشيء نفسه في أي منطقة في الريف. أتذكر أنني عندما قمت بجولة توزيع بريد أثناء إجازة لعيد الميلاد بالقرب من موطن آبائي عند حدود سفولك، كيف أن لقبين، هما ألبيت وماتيوز، كانا يشكلان ما يقرب كثيرًا من ثلث الرسائل التي أسلمها. تساءلت أحيانًا عن هذا الأمر خلال سنوات تدريسي للوراثيات، وأرجعته، بشيء من الكسل، إلى الفرص العشوائية للحصول على ابن أو بنت. هذه العملية، التي تسمى الانجراف الوراثي، تكون عملية لها قوتها في المجتمعات الصغيرة وسرعان ما تؤدي إلى زوال معظم الألقاب دون الالتجاء إلى أي ميكانزم آخر أكثر غرابة، مثل ذلك الذي كان يختمر وراء في عقلي. حتى أقنع القارئ بقوة الانجراف الوراثي، دعنا نتخيل أننا عدنا وراء للقرن الثالث عشر في الفترة التي كان يتم فيها منح الفلاحين الإنجليز أسماءهم.

ها نحن الآن في قرية متخيلة في يوركشاير اسمها فلوكثويت، حيث يعيش ثمانية أزواج. أسماء الأزواج الثمانية التي اكتسبوها حديثًا هي بابلفروث، ووينكلويد، وريدبيلي، وأوكنثأي، وجاكر سنيب، وسيلفرسبون، وباراكلاف وسايكس. لدى كل زوج من الثمانية طفلان. هناك بمحض الصدفة لدى كل من الزوجين بابلفروث ووينكلويد ابنتان لكل زوج منهما. ستكون هذه نهاية هذين الاسمين. الأزواج ريدبيلي وأوكنثاي وجاكر سنيب وسيفرسبون لدى كل زوج منهم صبي وبنت. أما باراكلاف وسايكس فلدى كل زوج منهما صبيّان. سنجد أنه في جيل واحد قد ضاع لقبان بالبنات. هناك الآن ولد واحد لدى كل من الزوجين ريدبيلي واوكنثأي. وجاكر سنيب وسيلفرسبون، إلا أن هناك صبيين

عند باراكلاف وولدان عند سايكس. يتزوج كل هؤلاء ويكون لكل منهم طفلان. في هذه المرة يكون عند الزوجين ريدبيلي والزوجين أوكنتاي ولدان، وعند الزوجين جاكر سنيب والزوجين سيلفرسبون بنتان، ولدى الزوجين باراكلاف والزوجين سايكس ولد وبنت لكل منهما. لم يعد هناك وجود لآل جاكر سنيب وآل سيفلرسبون. خلال جيلين لا غير لا يزال لدى سكان فلوكثويت ثمانية أزواج لا غير ولكننا قد فقدنا من قبل أربعة ألقاب. لا يزال آل ريدبيلي، وأوكنتاي، وباراكلاف وسايكس مستمرين في النضال. سرعان ما سيختفون الواحد بعد الآخر عند ضياعهم بالبنات حتى لا يبقى في النهاية إلا لقبان. سيتنافسان أحدهما مع الآخر لأجيال قليلة أخرى حتى يختفي أحدهما ويكون كل الأفراد الباقين لهم اللقب نفسه. بالنسبة لقرية صغيرة بحجم فلوكثويت ليس فيها إلا ثمانية أزواج وعدد السكان ثابت، سوف تستغرق هذه العملية في المتوسط ثمانية أجيال لينخفض عدد الألقاب الأصلية الثمانية إلى لقب واحد فقط. إذا كان عدد سكان فلوكثويت يتزايد عبر السنين سيعني هذا أن الأزواج سيكون لديهم أكثر من طفلين، وبالتالي فإن ضياع الألقاب بالبنات سيستغرق زمنًا أطول وذلك ببساطة لأن كل فرد سيكون لديه فرصة أكبر لإنتاج ابن. على أنه مع ذلك سيحدث زوال اللقب في النهاية.

هيا الآن نتخيل أن أحد كرموسومات واي في فلوكثوايت الذي يرتبط بأحد هذه الأسماء قد توصل إلى طريقة يحصل بها على عدد من الأبناء الأولاد أكثر من البنات. حتى نذهب لأقصى الحدود سنفترض أن اسما واحدًا فقط سينتج دائمًا أبناء. سأضع ثمانية أسماء في قبعة واسحب أوكنتاي على أنه الاسم/ الكروموسوم المفضل. الأزواج الأخرى ستستمر كما من قبل. يضيع اسمان بالبنات في أول جيل، ويضيع اسمان آخران في الجيل الثاني. لدينا الآن أربعة ذكور من آل أوكنتاي وذكر واحد لكل من الأسماء الثلاثة الأخرى. بحلول الجيل الثالث سيكون لدينا ثمانية من آل أوكنتاي بينما الأسماء الأخرى قد اختفت تقريبًا. عليّ أن أقصي بعض الأبناء لتجنب أن يزيد عدد سكان فلوكثويت وعليَّ أيضًا أن أستورد بعض الإناث، إلا أن التأثير العام درامي. في كل المحاكيات سيصل لقب أوكنتاي دائمًا إلى أن يكون اللقب الوحيد الذي يبقى موجودا في النهاية، وهو يفعل ذلك بسرعة بالغة – في المتوسط، في أربعة أجيال لا غير.

يوضح هذا مدى سخاء المكافأة التي ينالها كروموسوم واي عندما يتمكن من إنتاج أبناء لا غير. في مثلي المتطرف هذا يصل لقب أوكنثاي دائمًا إلى أن يكون الاسم السائد في فلوكثويت. على أنه عند وجود نزعة أكثر تواضعًا لإنتاج الأبناء فإنها تزيد زيادة بالغة من فرصة بقاء أحد الألقاب كاللقب الوحيد الذي يوجد باقيًا في المجتمع، وإن كان ذلك قد يستغرق زمنًا أطول قليلاً. على الرغم من أن العملية العشوائية تمامًا التي نظرنا أمرها أولاً ستؤدي حقًا إلى خفض الألقاب الثمانية إلى لقب واحد بمرور الوقت، إلا أن كل لقب لديه فرصة متساوية مثل أي لقب آخر لأن يكسب السباق ويكون اللقب الباقي الذي يسود فلوكثويت. ولكن هيا نفترض أن أحد الألقاب لديه بالفعل نزعة لأن ينتج أبناء أكثر من البنات، من المؤكد أن هذا سيفيده كثيرًا. ولكن هل يحدث ذلك؟ هل يفسر هذا الأمر السبب في أن بعض الألقاب تكون شائعة جدًا في أحد المواقع المحلية؟ يبدو أن أحدًا لا يعرف. وجود ميكانزم عشوائى قوى ليفسر الأدلة على استمرار بقاء أحد الألقاب موجودا بعدد وافر أو يفسير انقراضه، ربما يعنى أن أولئك العلماء الذين يفكرون في هذه الأمور قد أهملوا الانتباه إلى هذا الإمكان. على أي حال، لا يكاد يوجد أي فرد قد فكر بأي حال في أن يرجع وجود أسماء بهذه الكثرة إلى أن لها مؤسس وراثي وحيد، وبالتالي فإن النجاح الخارق للمعتاد لبعض الأسماء لم ينظر له بنظرة التقدير الملائمة.

البحث الذي أجرى على اسمي إذ يتناقض مع المعرفة السابق تلقيها، فإنه أدى إلى وضع هذا السؤال في بؤرة الاهتمام. لم يكن هناك إلا مؤسس واحد لا غير – أو إذا كان هناك آخرون، فإنهم لم ينجحوا جيدًا. لم يزدهر إلا كروموسوم واي لدى هنري ديل سايك. بخلاف حالة سومرلد وآل ماكدونالد، لم يكن هناك أي مبرر يمكن أن أفكر فيه كسبب لأن يرغب أي واحد في أن يتخذ لنفسه اسم سايكس، آل سايكس لم يكونوا أبدًا أثرياء أو ذوي سلطة. كما أن اسم سايكس لم يكن الاسم الوحيد الذي وضح فيه هذا الترابط الملحوظ مع كروموسوم واي أصلي وحيد. هل يمكن أن يكون الأمر أن هناك شيئًا خاصًا بشأن كروموسومات واي هذه؟ هل تنتج هذه الكروموسومات الأبناء بأكثر من البنات؟ سألت جورج إن كان هناك أسماء أخرى في الجيرة يمكن أن يكون لها مؤسس وحيد، حتى وإن لم يكن أي منها موضع تساؤل. وطرح جورج اسم دايسون. هذا اسم آخر في يوركشاير ظل يُفترض لزمن طويل أنه مثل سايكس له مؤسسون عديدون مستقلون. اسم سايكس مشتق

من ملمح شائع في المشهد العام، في حين أن اسم دايسون (Dyson) يطرح مهنة – ابن الصباغ. كانت يوركشاير في العصور الوسطى مليئة بالصباغين الذين يعملون في صناعة الصوف ويزعم معظم حاملي اسم دايسون أنهم قد ورثوا الاسم لأن أحد أسلافهم كان أصلاً ابن لصباغ. ومع وجود مئات من الصباغين هناك في الوقت المناسب، لم يكن هناك أي سبب لافتراض أن واحدًا منهم فقط قد كان منشأ الاسم. مثلما كان الحال مع حاملي اسم سايكس كان معظم الناس يعتقدون أن اسم دايسون شائع لأن هناك من أول الأمر الكثيرين من دايسون الأصليين المختلفين.

من الناحية الأخرى كان عند جورج رأي مختلف. أثناء بحثه في سجلات المحكمة والولاية وقع على إشارة إلى سيدة لها شأن ملحوظ اسمها ديونيسا من لينثويت. كانت على أي حال خارجة تمامًا على المجتمع بكل العنف. ظهر اسمها أكثر من مرة في تهم بسرقة الماشية وغيرها من الجرائم. سجل عنها أيضًا أنها في ١٣١٦ أنجبت ابنا اسمه جون، وإن لم يكن هناك ذكر لأبيه. سُجل اسم الصبي بأنه دايسون، ليس بسبب أنه ابن صباغ ولكن بسبب أنه ابن ديونيسيا، وهذا اسم يختصر تقليديًا إلى داي (Di). هذا مثل لظاهرة نادرة جدًا، لقب أموي وليس لقبًا أبويًا. إذا كان جورج مصيبًا فيما يقترحه بأن جون دايسون المولود في ١٣١٦ هو حقًا المؤسس الوحيد لكل من يعيشون الآن باسم دايسون، سوف يمكننا عندها أن نلتقط العلامة على هذا السلف المشترك من بين كروموسومات واي لدى حاملي اسم دايسون المحدثين. ومن الناحية الأخرى إذا كان حاملو اسم دايسون هم أصلاً أبناء صباغين مختلفين عديدين فإننا قد نتوقع وجود مزيج من بصمات كروموسوم واي بين حاملي اسم دايسون المحدثين.

عندما حصلنا على النتائج، كانت تفوق أقصى توقعاتنا تفاؤلاً، بل كانت حتى تبرز النتائج المذهلة لدراسة آل سايكس. أرسل إلينا ثلاثة وعشرون متطوعًا باسم دايسون عينات من دناهم، كان من بينهم تسعة أفراد يحملون بالضبط بصمة كروموسوم واي نفسها، وفي أحد عشر متطوع آخر كان لديهم كروموسومات على صلة قرابة وثيقة جدًا بتلك البصمة. هناك ثلاثة يحملون سم دايسون لهم كروموسومات لا تتماثل مع الكروموسوم المشترك، كان اثنان منهم قريبين كل القرب أحدهما من الآخر، والثالث كان مستقلاً وحده ولا يشبه

أي من الآخرين. كان هذا مذهلاً. هناك نسبة تقرب من تسعين في المائة من حاملي اسم دايسون لديهم كروموسومات واي نفسها أو كروموسومات واي على صلة قرابة. كان جورج على صواب. هناك مؤسس واحد فقط. ها نحن لدينا اسم آخر قد تكاثر أيضًا من أصل واحد لا غير. يوجد ما يقرب من خمسة آلاف من آل دايسون يعيشون الآن – بما فيهم جيمس دايسون الشهير مخترع مكنسة الشفط التي لا كيس لها – وكلهم قد ورثوا الاسم وكروموسوم واي من رجل واحد. هل آل دايسون قد تكاثروا مثل آل سايكس لأن هناك نزعة متوارثة في كروموسومات واي لديهم لتنتج عددًا من الأبناء أكثر من البنات؟

الأمر المدهش بالدرجة نفسها بالنسبة لآل دايسون هو المعدل المنخفض لأقصى حد لحالات نفي الوالدية non–paternity الناشئة عن التبني أو الخيانة الزوجية. وجدنا دلائل على حدثين فقط من هذا النوع، وهما الحدثان اللذان انتزعا فرعي دايسون المنفصلين عن سائر آل دايسون. يمكن أن يكون هذان الفرعان منحدرين حتى من مؤسسين منفصلين. أيًا ما كان تفسير هذين الانتهاكين فإن معدل حدوث حالات نفي للوالدية بين آل دايسون ظل منخفضًا لأقصى حد عبر السنوات السبعمائة التي مرت بعد أن أنجبت ديونيسيا سارقة الماشية أول ابن لها. هذا يجعل أجيال سيدات سايكس تبدو كسلسلة من الزانيات عند مقارنتهن بالتتابع الطاهر الورع لنساء دايسون. ابتهج جورج ريدموندز كل الابتهاج بهذه الأنباء. لقد برهنا على جزء من نظريته عن اسم دايسون، وأنهم جميعًا إلى حد كبير ينحدرون من شخص واحد. ولكن هل نستطيع أن نبرهن على أن هذا المؤسس هو جون ابن ديونيسيا؟ على خلاف الأمر في حالة عشيرة دونالد، لا يوجد هنا سلسلة نسب تقليدية نتابع تواصلها. ليس هناك ثروة ولا أرض ولا لقب يدخل في تتابع دايسون، وبالتالي لم يهتم أحد كثيرًا بالاحتفاظ بسجلات لهم. كما أننا لم يكن لدينا بالنسبة لآل دايسون الميزة التي كانت لدينا بالنسبة لرؤساء عشيرة دونالد، ميزة القدرة على اختبار دنا لذرية حية تستطيع أن تزعم عن طريق السجلات أنها تنحدر مباشرة من مؤسسها.

ومع ذلك فإننا نستطيع محاولة اقتحام الزمن الذي عاش فيه مستر دايسون الأصلي بأن نرى ما يكونه عدد الطفرات التي وقعت بين الذرية. المعدل الذي تتغير به البصمات الوراثية. معدل طفرها، ليس معروفًا تمامًا، وأنا على ثقة من أن بعضًا من عناصر التكرار في دنا البصمات

يطفر بسرعة أكبر من العناصر الأخرى. إلا أن هناك من يستخدمون متوسطًا من طفرة واحدة كل خمسين جيلاً للعناصر العشرة للبصمة الوراثية وهو المتوسط الذي اتخذناه. يمكننا بهذا الأساس التقريبي للغاية أن نستنبط الزمن الذي استقر فيه أحد عشر كروموسوم واي من بين عشرين وثيقي القرابة للغاية ليتغيروا بطفرة واحدة. نستطيع حساب الوقت بأن نضرب نسبة هذه الطفرات (١١/٢٠) في معدل الطفر (تغير واحد كل خمسين جيلاً)، ثم بعد إجراء عملية الحساب تأتينا الإجابة برقم من ٢٧,٥ من الأجيال. من الصعب أن نعرف كيف نقدر متوسط زمن الجيل عبر آخر سبعمائة عام، على أننا لو استخدمنا متوسطًا من ٢٥ سنة لكل جيل، وهو معدل معقول إلى حد كبير، فإن ٢٧,٥ من الأجيال تكون قد مرت في ٦٨٧ عامًا. حيث أني أجريت هذا الحساب في ٢٠٠١ فإن هذا يأخذنا وراء إلى عام ١٣١٤. ولد جون دايسون في ١٣١٦. هذا وقت يتقارب تقاربًا غريبًا. لا ريب أيضًا في أن هذا تقارب فيه ما يضلل. لو أننا زدنا زمن الجيل في حساباتنا من ٢٥ إلى ٣٠ سنة، فإن هذا سيعود بنا وراء إلى سنة ١١٧٦. إلا أن هذا الوقت القريب فيه من القرب ما يكفي لإضافة وزن أثقل لنظرية جورج عن هوية أول آل دايسون.

كان هذا كله بالنسبة لي بمثابة إضافة بعض السكر الزائد فوق الكعكة. الحقيقة المهمة هي أن آل سايكس لم يكونوا وحدهم: هناك كروموسومات واي عديدة قد تكاثرت بما يفوق أي توقعات مبنية على الانجراف الوراثي العشوائي. ما أريده الآن هو أن أعرف ما إذا كان سبب ذلك هو أن حاملي بعض الأسماء ربما يكونوا قد أنتجوا حقًا أبناء أكثر. أين يمكنني البحث عن أدلة لذلك؟ لقد بدأت بحثي في الألقاب باسمي أنا، وفي رأي أني ربما أستطيع كذلك مواصلة البحث به. أفضل شيء في ذلك أنه سيكون على أن ألاقي أقرباء كثيرين لم أكن أعرف بأي حال أنهم أقربائي. كما أني أيضًا لن أشعر بأي حرج في إلقاء أسئلة عن آل سايكس كما كنت سأحس لو أنني كنت أنقب في أمر آل دايسون أو بعض عائلة أخرى.

أخذت ألقي الأسئلة على آل سايكس اللذين كنت ألقاهم أثناء تسجيل برنامج إذاعي مع جورج ريموندز عن الجينات وسلسلة الأنساب. هل هم يعتقدون أن الصبية يولدون في عائلات سايكس بعدد أكبر من البنات؟ من السهل جدًا أن تتوه وأن تشوش أثناء استماعك لأفراد يحكون لك عن أقارب لم يحدث أبدًا أن التقيت بهم. كانت الإجابات عن سؤالي

تمضي عادة إلى شيء مثل قول: "حسن، هناك هيلتون سايكس في سليثويت هول وعنده أربعة أبناء، أما مايكل فإنه عندما أنتقل إلى إينسلى بليس كان لديه ابنان وبنت واحدة. ثم أولئك من آل سايكس في الوادي ولديهم ثلاثة صبيان، أو أنهما اثنان؟ وأنا جدتي من آل سايكس، ولكن انتظر دقيقة، كان لها أختان". استمتعت بالحديث إلى هؤلاء القوم، أقربائي عن بُعد. لما كنت أعيش في مدينة، فقد كنت مدهوشًا ومعجبًا، بل حتى حاسدًا نوعًا، لطريقة معرفتهم كلهم أحدهم بالآخر. ولكن إلى جانب هذه المحاولة لإعادة بناء كل شجرة أنساب آل سايكس التي تعود وراء الأجيال، هل هناك طريقة أسرع للوصول إلى الحقيقة؟ حُكيت لي قصص حول آل سايكس وما لديهم من أعداد هائلة من الأبناء أتت كلها من أماكن حول سليثويت في وادي كولن. تساءلت عما إذا كان هناك طريقة للتوصل إلى عدد الأطفال في سليثويت وما حولها ممن يسمون سايكس، وما إذا كانوا صبية أو بنات، دون أن يعتمد ذلك على نزوات من ذاكرة انتقائية وما يسميه علماء الوراثة أنه تأكيد متحيز — وهي طريقة أخرى لصياغة عبارة "العثور على ما تبحث عنه". لن تفيد في ذلك قوائم الناخبين، لأنه سيكون من المرجح جدًا أن بنات آل سايكس يغيرن أسماءهن عند الزواج، كما أنه بعكس ذلك، فإن هناك نساء باسم سايكس قد يكن أو لا يكن مولودات بهذا الاسم. ثم خطر لي فجأة أن جميع الأطفال لابد لهم طبعًا أن يذهبوا إلى المدرسة. ربما يكون لدى المدرسة في سليثويت السجلات التي تتيح لي اكتشاف ما إذا كان هناك حقًا عدد من الصبيان في آل سايكس أكثر من البنات.

تعمل ماري بونتفراكت مديرة لمدرسة للمرحلة الابتدائية والأطفال في سليثويت تابعة لكنيسة إنجلترا، ويلتحق بها كل الأطفال من البلدة وما حولها. عندما هاتفتها أخبرتني بأنها واثقة من أنها تستطيع أن تحصل على السجلات القديمة للقبول بالمدرسة وسوف يسعدها للغاية أن تتيح لي إلقاء نظرة عليها. بعد أسبوع كنت أتخذ طريقي شمالاً. وصلت في وقت مبكر من المساء، وكان وادي كولن الذي تقع فيه سليثويت، هو وجوانبه شديدة الانحدار مكسوًا بخضرة حشائش الربيع. أقمت في مزرعة في بناء جرى تحويله من كوخ أحد النساجين. لا تزال حجرتي في الطابق الأعلى لديها النوافذ الأربع الكبيرة بطول أحد جوانبها حتى تتيح دخول ضوء الشمس إلى نول النسيج. هناك عشرات من الأكواخ المثلة فوق جوانب التل حول سليثويت، بما يذكر بالأيام الماضية حين كانت كل عائلة لديها نول وتصنع قطع قماش

لبيعها. عندما افتتحت المصانع التي تعمل بالبخار في قاع الوادي، توقفت الأنوال المنزلية عن العمل وترك الناس أكواخهم للعمل فيما نشأ من بلدات متجهمة.

أخذتني الرحلة من المزرعة إلى مدرسة سليثويت ناقلة إياي من المرتفعات العاصفة التي تبعد بمسافة صغيرة عن البلدة، لأهبط عبر مصاطب جهمة بلون أصفر– رمادي قد ضُغطت على جوانب التل الشديدة الانحدار، ثم أسفل العقود المحلقة للجسر الحجري الذي يحمل خط السكك الحديدية بين هدرسفيلد ومانشستر. كانت مسز بونتفراكت هناك عند مدخل المدرسة لترحب بي، وأجلستني في مكتب خال. أذهلني تمامًا أن أجد أنها كانت قد استخرجت سجلات المدرسة التي ترجع وراء لما يزيد عن مائة سنة، وأحضرتها لي في صندوق ورق مقوى. تناولت أول السجلات وفتحته. كان هناك نفحة ضئيلة من الكافور، نفحة ليست قوية ولكنها موجودة هناك في الخلفية، وكذلك رائحة عتيقة لخالص الزمن ولتلك المجموعات العتيقة. كم هو من الغريب أن تتمكن الروائح أحيانًا من أن تجلب ثانية ذكريات نُسيت من زمن طويل. عدت في لحظة من الزمن إلى متجر الحيوانات المحنطة في شارع ستراند بلندن – متجر زال من زمن طويل، كان أبي قد اعتاد أخذى إليه بعد العمل، متجر رأيت فيه لأول مرة مجموعات الفراش واشتريت منه أول شيء امتلكته في حياتي – رأس نمر صلعاء تمامًا، بثمن من جنيهين. كان لهذا المتجر الرائحة العتيقة نفسها بالضبط التي تتصاعد من السجل، قرأت في الصفحة الأولى التالي: "سجل التاج للقبول، والتقدم والخروج، كتبه ج. س. هورن. الثمن خمسة شلنات. سلم إلى ج كوين، المدرس الأول، بواسطة هـ. هـ. روز، مرسل في التاسع من يونيو ١٨٩٣". هذا الكتاب يزيد عمره على المائة سنة. بالنظر إلى السجلات الأخرى من هذه المجموعة التي يصل عددها إلى اثنى عشر أو ما يقرب سأتمكن من الحصول على قائمة بكل أفراد آل سايكس من أواخر القرن التاسع عشر حتى وقتنا الحالي.

ليست هذه مجرد قائمة، إنها وثيقة تهمس لي عن طريق صفحاتها الصفراء وخطوطها الزرقاء بتاريخ تلك البلدة الصغيرة. أول كل شيء كان كل قيد مكتوب بأجمل خط. في وسعي أن أتخيل ريشة قلم ينغمس في زجاجة حبر أزرق غامق وتشكل ببطء حروف اسم كل طفل عندما يقبل بالمدرسة وعندما يتركها. هناك عمود عند أقصى اليمين من الصفحة

المزدوجة للقيد، كتبت فيه توجهات عمل الأطفال الذين غادروا المدرسة، تعيد هذه التوجهات إلى الحياة كيف أن المعيشة في أواخر القرن التاسع عشر في يوركشاير كانت تتصف معًا باليقين وانعدام الأمل. الأغلبية العظمى من الصبية والبنات أغلق قيدهم في هذا العمود النهائي بكلمة واحدة، هي إما "صوف" أو "قطن". بعد أن يقضي الأطفال سنوات وجيزة معدودة في المدرسة، يكون مصير حياتهم في المصنع: واحد من الكتل الضخمة ذات الطوابق الست التي تغزل وتنسج القماش للعالم. لا تزال مصانع كثيرة منتصبة في سليثويت، بل لا يزال القليل منها ينتج حتى الآن. إلا أن الصناعة الرئيسية قد انهارت منذ زمن طويل، وخلفت البلدة الآن وهي إلى حدًا ما رثة وبلا يقين.

ولكني وأنا أقلب صفحات السجل، كان لا يزال أمامها مائة سنة في المستقبل. على هذه الصفحات تبدو المصانع الكبرى كحيوانات حية تتنفس وهي مليئة بالطاقة والصناعة، ويتدفق منها البخار والعمل الكادح بنسب متساوية، وتستهلك الأطفال وتسيطر على حياة كل فرد. يبين العمود الأخير للسجل أن ذلك العدد القليل من الأفراد الذين لم يرتبطوا مباشرة بالمصنع اتخذوا لأنفسهم مهنا أخرى. يغدو الصبية كتبة، وصناع سجاجيد، وصناع نجارة، وسعاة لحمل السلع للزبائن. البنات اللاتي يفلتن من المصانع يصبحن حسب الكلمة الواحدة التي توجز مصيرهن في السجل "بالمنزل" أو أحيانًا "حائكات ملابس". كل واحد يجد عملاً والمدرسون يهتمون اهتمامًا كافيًا لأن يقيدوا ما يكونه هذا العمل. في العقود اللاحقة أصبح ما يقيد في هذا العمود الأخير أكثر غرابة، حتى أصبح القيد في العقد الأخير من القرن العشرين يوضع مكانه بالكامل شيء يسمى "ر ع ت" – وهذا بلا شك اختصار لكلمات "رقم عام للتلميذ" أو يوضع بعض ابتكار بيروقراطي يطمس أي صورة للطفل أو البلدة.

كان هناك ما يزيد عن ألف قيد في أول ما سُمي بأنه "سجل التاج" وقد رتبت بأحسن ترتيب يسهل غرضي. يكتب لكل طفل قيد منفرد بالترتيب الزمني للقبول بالمدرسة، وإضافة لذلك هناك أقسام منفصلة تحوي قوائم حسب الأبجدية لكل سنوات معدودة. قلبت الصفحات التي تحوي ألقابًا تبدأ بحرف "س". كان هناك أعمدة عديدة من الأسماء، وأمكنني في التو أن أرى أنه يوجد فيها أسماء لسايكس بعد سايكس بعد سايكس. كان هذ إلى حد كبير هو اللقب السائد الذي يبدأ بحرف "س". بدا لأول وهلة وكأن نصف العدد

على الأقل اسمهم سايكس. أيهم الصبيان وأيهم البنات؟ جعلت أسماءهم الأولى تمييز ذلك أمرًا سهلاً. الصبيان أسماءهم هاري وجورج ووليان وفرانك، البنات أسماءهن إديث وآني وإميلي وماري. هذه أسماء نادرًا ما تستخدم الآن مع حلول كل صرعة (موضة) في مكان الأخرى. كثيرًا ما كان يحدث أن طفلين لهما الاسم نفسه يصلان في اليوم نفسه، وعندها يتم التمييز بينهما بتغاير في الهجاء: جورج وجورجي، ويليام وويلي، إليزابيث وليزي. كانت المدرسة مليئة بحشد من المسمين بسايكس. كان هناك أسماء أخرى موجودة أيضا بانتظام واضح – بامفورث، هيرست، دايسون، ستكليف، وود – وكل اسم منها يستهلك صفًا بعد الآخر من القيودات المكتوبة بأناقة. فحصت كل قيد لسايكس في الجزء الأبجدي مقارنًا إياه بتاريخ الميلاد في القيد الرئيسي للتأكد من أن إسمى جورج وجورجى هما وما يشبههما من اختلافات تمثل بالفعل أطفالاً منفصلين، ثم جمعت معًا عدد الصبيان والبنات. كان هناك ستة وسبعون اسمًا لسايكس –بما يكاد يكون النصف بالضبط من كل القيوات بحرف س عبر السنوات من ١٨٨٦ – ٩٤ – من بينهم اثنان وأربعون صبيًا وأربع وثلاثون بنتًا. هذا عدد من الصبيان أكثر من البنات بنسبة تصل تقريبًا إلى ٢٥ في المائة. إذا كان آل سايكس لديهم حقًا عدد صبيان أكثر هكذا من البنات، فإن هذا فيه ميزة خيالية لكروموسومات واي لديهم ويفسر إلى مدى بعيد السبب في أن الاسم غدا شائعًا هكذا. كانت هذه بداية عظيمة، ولكن هل ستبقى هذه الزيادة في الصبيان زيادة ثابتة؟

ظللت بقية اليوم أفحص كل السجلات من ١٨٨٦ حتى نهاية القرن العشرين. استغرق الأمر زمنا طويلا حتى أتأكد من أنى لم أحص أي طفل أكثر من مرة واحدة. كان الكثيرون منهم مقيدين في سجلات متعاقبة وبعض الأطفال كانوا يُقبلون ويعاد قبولهم عدة مرات، لأنهم يُخرجون لأسباب لم تسجل. مع مرور القرن التاسع عشر إلى القرن العشرين أخذ عدد آل سايكس يزيد ويزيد. سجلت بعض القيودات المؤسية في العمود الأخير موت أطفال وهم لا يزالون في المدرسة. هذه المأساة التي تكاد لا تُعرف في زمننا الآن، كانت أكثر انتشارًا في تلك الأيام بسبب الأمراض المعدية – كالتيفوس والجدري والسل والحمى القرمزية – التي كانت تلازم المدن المزدحمة، دون أن تحد منها المضادات الحيوية. أخذت الأسماء الأولى تتغير في السجل. غدت هذه الأسماء في عشرينيات القرن العشرين إريك ونورمان وريموند

ومارجريت وإيلين وآمي. ثم أصبحت في الأربعينيات دافيد وجون وكيث وبولين وفيفيان وسوزان. عثرت على قيد سير ريتشارد: التلميذ رقم ٤٥، ريتشارد سايكس، ٧، بروكسايد سليثويت، مقبول في ٢٣ أغسطس ١٩٤٨. تغيرت الأسماء مرة أخرى في ثمانينيات القرن العشرين إلى مارك وكارل وواين وكمبرلي وكاتي وفكتوريا. إلا أنه في كل سجل كان هناك دائمًا عدد من الصبيان أكثر قليلاً من البنات.

كان هناك إجمالي من ٣٩٣ من أطفال آل سايكس بدءًا من بنيامين (المولود في ٢٤ يونيو ١٨٦٠) حتى تيموثي (مولودة في ٢٣ مارس ١٩٨٩)، فيهم ٢١٢ من الصبيان و١٨١ من البنات. تواصلت النزعة التي اكتشفتها في أول سجل. على مر مائة سنة كان عدد الصبيان يزيد بنسبة ١٧ في المائة عن البنات. هذا يقرب من خمسة صبيان لكل أربع بنات. قد تبدو هذه النسبة غير كبيرة، ولكنها عندما تتكرر جيلاً بعد جيل فمن المؤكد، مع تساوي العوامل الأخرى، أنها ستكون لها تأثير كبير في بقاء اللقب موجودًا. بدا الأمر حقًا وكأن هناك في نهاية الأمر بعض وجود جوهري لكل من الحدس الذي ناقشت أمره مع جورج ريموندز هو والتراث الشعبي في الوديان. هناك في الحقيقة عند آل سايكس صبيان أكثر من البنات. هل يمكن أن تكون هناك عوامل مؤثرة قد فاتت انتباهي؟ هل يمكن مثلا أن عدد الصبيان الذين يلتحقون بالمدرسة أكثر من عدد البنات؟ كنت أعتقد أن هذا غير مرجح عندما قررت أن أبحث أول كل شيء في السجلات، وعندما سألت مسز بونتفراكت قالت أنها لا ترى أي سبب لأن يكون الأمر فيما ينبغي هكذا. حسب القانون لابد لكل الأطفال من الالتحاق بالمدرسة خلال كل الفترة التي تغطيها السجلات. وكما أوضحت مسز بونتفراكت، إذا أرسل أي أطفال إلى مكان آخر لتلقى تعليم خاص فإن الأرجح كثيرًا أن يكونوا من صبيان الأسرة وليس من البنات. سيؤدي هذا إلى أن يخفض، وليس أن يزيد، من عدد الصبيان في سجل هذه المدرسة الحكومية. لم ير أي واحد ممن تحدثت إليهم أي سبب لأن يكون هناك تحيز لصبيان المنطقة الذين التحقوا بالمدرسة.

هناك سؤال يساوي ذلك أهمية عما إذا كان الفارق بين أعداد الصبية والبنات له معنى إحصائيًا. ما أقصده بذلك هو، هل يمكن أن حقيقة أن عدد الصبية الذين يلتحقون بالمدرسة أكبر من عدد البنات هي نتيجة محض المصادفة بدلاً من أن تكون خاصية ثابتة لاسم سايكس؟

هناك إجمالي من ٣٩٣ من أطفال آل سايكس منهم ٢١٢ من الصبية و ١٨١ من البنات، هل تولد ذلك عن نفس العملية العشوائية لتحديد الجنس التي كنت قد أخذت في بحثها – الفرصة العشوائية لأن يتم إخصاب بويضة بحيوان منوي لديه كروموسوم إكس – أو كروموسوم واي؟ إحدى الطرائق للنظر في هذا الأمر هي أن نسأل ما هو عدد المرات التي يمكن أن نتوقع فيها أن هذا ينتج عن عملية عشوائية بالكامل، تماثل رمى عملة في الهواء لتقع على أحد وجهيها. ما هو الاحتمال بعد ٣٩٣ محاولة لأن تستقر العملة في ٢١٢ مرة وصورة الرأس لأعلى (الصبيان) وأن تستقر في ١٨١ مرة ونقش الكتابة لأعلى (البنات)؟ أستطيع دون أن أزعج القارئ بتفاصيل حساب ذلك أن أقول له أن نتيجة الحساب تصل إلى ما يقل بالكاد عن ٦ في المائة. وبكلمات أخرى فإنه في ٩٤ في المائة من المحاولات يكون عدد ظهور الصورة أو الكتابة لأعلى قريبًا من نسبة ١ : ١ المتوقعة أكثر من قربه لنسبة ٢١٢ : ١٨١ بين الصبيان : البنات التي وجدتها في سليثويت. إذا كان القارئ لا يزال معي، فإن هذا يعني أن هناك إمكان (من ٦ في المائة) لأن تكون نتائج سليثويت مصادفة إحصائيًا، ولكن هناك إمكان أكبر تقريبًا بست عشرة مرة (٩٤ في المائة) لأن تكون النتائج ليست مصادفة. أقر عن طيب خاطر بأن هذا لا يرقى إلى أن يكون احتمالاً ساحق القوة، ولست أود أن أبالغ في أهمية نتائج سليثويت. فهي فحسب تشير إلى بعض طموح عند كروموسومات آل سايكس لأن ترقى فوق وضعها، ولكنها لا تبرهن على ذلك. أخذت أبحث في مكان آخر عن أدلة أكثر للكروموسومات الفائقة الأنانية.



19

بنات تراسي لويس الإحدى عشرة

هل توجد نزعة عند عائلات معينة لإنتاج ذرية من الأولاد أكثر من البنات؟ سرعان ما اكتشفت أن التفكير المتأمل في مساواة أو عدم مساواة عدد ما يولد من بنات وصبيان أمر ظل يتواصل لقرون. أول ورقة وجدتها لبحث علمي في هذا الشأن نُشرت في ١٧١٠ في أول دورية علمية حقيقية في العالم – "المحاضر الفلسفية للجمعية الملكية". هناك جمعيات ملكية كثيرة لهذا أو ذاك، ولكن هناك جمعية ملكية واحدة تُذكر بدون لاحقة توصفها، (وإن كان لقبها الكامل هو الجمعية الملكية بلندن لتحسين المعارف الطبيعية). تأسست الجمعية في ١٦٦٠ واكتسبت "امتيازها الملكي" من الملك تشارلز الثاني بعد سنتين، الآن يعد انتخاب أحد العلماء "كزميل" في الجمعية الملكية ذروة لإنجازه – فيما عدا الفوز بجائزة نوبل.

على الرغم من أنه كان في استطاعتي أن أقرأ هذه الورقة في طبعات صور طبق الأصل تحتفظ بها المكتبة البودلية(*) في أوكسفورد، إلا أني أردت أن أشعر بالكتاب الأصلي وأشم رائحته إن أمكن. ذلك أني وجدت أن سجلات مدرسة سليثويت بشكلها الأصلي كان فيها ما أفادني أكثر كثيرًا مما يمكن الإفادة به من أي نسخة تكون. افترضت أن مكتبة الجمعية الملكية لديها نسخة أصلية من المجلد، وهكذا ذهبت إلى مقرها الرئيسي في شرفة أنيقة لشارع ريجنسي على مرمى حجر من سانت جيمس بارك في وسط لندن. ارتقيت درجات السلم المرمرية مارًا عبر تماثيل نصفية وصور بورتريه "للزملاء"، ثم عبر لوحة جدارية كبيرة نقشت فيها أسماء الرؤساء السابقين للجمعية الملكية. وهي هكذا تقرأ كتاريخ للإنجازات العلمية البريطانية. هناك جوزيف بانكس عالم النبات الذي رافق الكابتن كوك في أول حملة استكشاف له في جنوب الهادي، وهمفري دافي، عالم الفيزياء ومخترع مصباح الأمان لعمال المناجم، ولورد ليستر الرائد في الجراحة المعقمة، ولورد روذرفورد عالم الفيزياء النووية ومكتشف جسيم ألفا. بعد أن شرحت هدفي سرعان ما استقر بي الوضع عند طاولة ومعي الكتاب الأصلي المغلف بالجلد – يكاد عمره الآن يصل إلى ثلاثمائة سنة. صفحة العنوان تلخص حب الاستطلاع على مدى الأزمنة.

المحاضر الفلسفية
وفيها بعض سرد لما له أهمية من المهام،
والدراسات، والجهود المبدعة
في أجزاء كثير مهمة من العالم.

أخذت برفق شديد أقلب الصفحات المصفرة الباهتة – صفحات مشبعة بجو المكتبة الضخمة، وتحوي بكل ما أعرفه جزيئات من العلماء المشهورين أسيرة داخل نسيج أليافها. ارتعشت الصفحات وطقطقت وأنا أقلبها، لأمر عبر وصف لخسوف القمر في ١ فبراير ١٧٠١، وورقة بحث في فوائد حرير العناكب، ووصف طويل جدًا لعظام فيل

(*) المكتبة البودلية: نسبة إلى سيرتوماس بودلي الذي أدت جهوده إلى إعادة أحياء مكتبة أوكسفورد حوالي ١٦٠٠. (المترجم)

" مات قرب دندي في السابع والعشرين من أبريل ١٧٠٦". عند صفحة ١٨٦ وصلت إلى ما جئت لأراه.

برهان على العناية الإلهية، مأخوذ مما يلاحظ من الانتظام المتواصل للمواليد من الجنسين. تأليف د. جون أربوثنوت، الطبيب المعين لجلالة الملكة، وزميل كلية الأطباء والجمعية الملكية.

أربثنوت كطبيب للملكة آن لابد وأن يكون رجلاً مشغولاً. كانت الملكة معتلة بصفة دائمة تقريبًا. والحقيقة أن الصفحات الأولى لهذا المجلد بالذات كانت تحتفي بعودتها إلى سلامة صحتها – وهي عودة كانت بكل الأسى قصيرة المدى. على الرغم من مهارات د. أربوثنوت التي لا شك فيها، إلا أن الملكة ماتت بعد أربعة أعوام وهي في التاسعة والأربعين من عمرها، دون أن تخلف وارثًا. كان هذا أمرًا ملفتًا للنظر وكذلك مأساويًا لأن آن عندما بلغت الخامسة والثلاثين كانت قد حملت لسبع عشرة مرة على الأقل. حدث إجهاض للكثير من حالات الحمل هذه و لم يبق أي واحد من أطفالها حيًا لما يتجاوز مرحلة الطفولة. لست أعرف ما إذا كان، أو لم يكن، هذا التعاقب من حالات الفقدان المؤسية التي ابتليت بها مريضته الرئيسية هو الذي جعل ذهن أربوثنوت يتركز حول خصائص ولادة الأطفال، على أنه أهتم بالأمر بالدرجة الكافية لأن يغوص في السجلات ليستخلص أعداد الصبيان والبنات الذين عُمدوا في لندن في السنوات الثمانين السابقة. لم يكن هناك في تلك الأيام تسجيل إجباري للمواليد وكان الكثيرون من المواليد يموتون قبل أن يسجلوا أولاً رسميًا عند تعميدهم. كان واضحًا من قائمة أربوثنوت أن الصبيان الذين يعمدون عددهم أكبر من البنات، وبالتالي يفترض أيضًا أن الصبيان المولودين عددهم أكثر. عدد الصبيان أكبر على نحو ثابت بالنسبة لكل سنة واحدة من السنين الثمانين. إلا أن ما حيّر أربوثنوت هو انتظام النسب. عاش أربوثنوت في زمن يصعب فيه جدًا إجراء الحسابات و لم يعمل أربوثنوت بالفعل على استنباط النسبة بين المواليد الصبيان والبنات في كل سنة. عندما استخدمتُ آلة حاسبة حديثة لم يستغرق الأمر مني إلا دقائق قليلة حتى اكتشف ما كان سيستغرق منه ساعات من القسمة المطولة حتى ينجزه. على أنه كان على صواب تمامًا. نسبة الصبيان إلى البنات ثابتة على نحو ملحوظ عبر تلك الفترة. وهي في المتوسط تزيد بالكاد عن ١,٠٦،

بما يقترب قربًا شديدًا من قيمة هذه النسبة حاليًا، ويتراوح بين حدود قصوى من ١,٠١ في ١٧٠٣ و ١,١٥ في ١٦٦١. كان أربوثنوت، بالإضافة إلى ما يعوقه من عدم وجود آلة حاسبة، يعمل أيضًا في وقت يسبق كثيرًا نشأة الإحصائيات، ويسبق بمائتي سنة أي إشارة إلى المبادئ الوراثية التي تقرر بالفعل جنس الطفل. في رأي أربوثنوت، أن هذا الثبات في النسب لا يمكن إرجاعه إلى الصدفة. أجرى بعض العمليات الرياضية ليوضح نقطته، ثم استخدمها كمثل للتصميم الإلهي مع الاستنتاج التالي:

توجد العديد من خطى "العناية الإلهية" في "أعمال الطبيعة"، ومن بينها عمل ملحوظ رائع جدًا هو الحفاظ على التوازن الدقيق بين عدد الرجال والنساء، ذلك أن هذه الوسيلة تهيئ للنوع ألا ينقرض أبدًا، وألا يفنى حيث إن كل ذكر يمكنه الحصول على أنثاه، وبعمر مناسب. هذا التساوي بين الذكور والإناث ليس بفعل الصدفة وإنما هو بفعل العناية الإلهية، التي تعمل "لغاية" من الخير، كما برهنت عليها.

ورأيه عن الفائض الثابت في الصبيان يثير الاهتمام :

ينبغي أن نلاحظ أن الحوادث الخارجية التي يتعرض لها الذكور (الذين لابد لهم من السعي "لطعامهم" بين المخاطر) هي حوادث تسبب لهم بالفعل دمارًا كثيرًا، وهذه الخسارة تفوق كثيرًا ما يحدث للجنس الآخر ناتجًا عن الأمراض التي تعرض له، الأمر الذي تقنعنا به خبرتنا. للتعويض عن هذه الخسارة فإن عناية الطبيعة حسب تدبير الخالق الحكيم تأتي دائمًا بعدد من الذكور أكثر من الإناث، ويكون هذا بنسبة تكاد تكون ثابتة.

ثم يبدي هنا رأيًا أخلاقيًا – رأي لم يكن جنكيزخان سيقدره :

من هذا يلزم أن تعدد الزوجات أمر ينافي "قانون الطبيعة والعدالة "، وتكاثر الجنس البشري، ذلك لأنه مع تساوي عدد الذكور والإناث، لو اتخذ رجل واحد عشرين زوجة، لابد وأن يعيش تسعة عشر رجلاً بلا زواج، وهذا مناقض لتصميم الطبيعة، كما أنه ليس من المحتمل أن يرقى تخصيب عشرين امرأة برجل واحد إلى درجة جودة تخصيبهن بعشرين رجل.

هذا الانتظام في نسبة الجنس الذي كان أربوثنوت أول من سجله، على الأقل في الأزمنة الحديثة، وكذلك هذه الزيادة الثابتة في الذكور، هما أمران لوحظا المرة بعد الأخرى عبر القرون الثلاثة التالية. يولد الآن الصبيان بنسبة تزيد عن البنات بما يصل تقريبًا إلى ٥ – ٦ في المائة وهي نسبة تماثل تمامًا ما كان في أوائل القرن الثامن عشر. يرجع أربوثنوت هذا إلى "العناية الإلهية"، إلا أن معظم المعلقين التالين قد فسروا الأمر كطريقة للتعويض عن النسبة الأكبر لوفيات الوضع بين الصبيان، وهم الأكثر اعتلالاً، بحيث أنه بعد سن البلوغ عندما يحين وقت التوالد تكون الأعداد قد تساوت. هناك هكذا نفحة من مبدأ "فائدة النوع"، والحقيقة أن أربوثنوت نفسه يبدي الرأي نفسه عندما يورد الأدلة على يد الله الهادية، وإن كان يرجع نسبة الوفيات الأعلى عند الذكور إلى عملهم عملاً بالغ المشقة وهم بالغين.

أحد العلماء اللاحقين الذين أدلوا برأيهم في نسبة الجنسين عند البشر عالم الوراثة ر. أ. فيشر الذي قابلناه في لقاء وجيز في الفصل التاسع. نتج عن نفور فيشر من الانتخاب الجماعي وتركيزه المبكر على الجينات أن أدى به ذلك إلى أن يفسر التوازن بين الجنسين عند الفترة الحرجة – عندما يتناسلان – على أنه توازن بين تأثيرين وراثيين متضادين. كان يعتقد أنه لابد من وجود جينات بهذا الشأن تنحو إلى أن ينتج بعض الوالدين أولادًا أكثر ويكون عند غيرهم التأثير المضاد، بحيث يكون هناك حفاظ على ثبات النسبة العامة للصبيان إلى البنات. كان هذا محض تخمين نظري من جانبه، تفسير لثبات نسبة الصبيان والبنات المولودين التي أثرت تأثيرًا بالغًا في دكتور أربوثنوت. ومع ذلك، إذا كان هناك وجود لهذه الجينات، فإن تأثيرها ربما سيوجد في التوازن بين الصبيان والبنات في مختلف العائلات. ولكن هل توجد حقًا فيما حولنا عائلات لها نزعة لأن يكون لديها عدد أطفال أكثر من هذا الجنس أو الآخر؟

هذا بالضبط هو الموقف الذي يسهل فيه جدًا أن نضلَّل. نحن جميعًا نعرف عائلات يكون الأطفال فيها كلهم من الصبيان أو كلهم من البنات، أزواجًا يستمرون في الحصول على أطفال من الجنس نفسه على الرغم من طموحهم المفهوم وإن كان غالبًا لا يتحقق، في أن يكون لهم طفل من الجنس الآخر. ونحن ننتبه لهذه العائلات بأكثر مما ننتبه للعائلات التي لديها خليط من كلا الجنسين، وأظن أن معظمنا لديهم شعور بأن هناك شيئًا بخلاف محض المصادفة هو الذي يقرر جنس الطفل في هذه الحالات. إلا أن الحدس البشري أمر مشهور

بعدم إمكان الاعتماد عليه عندما يصل الأمر إلى تقييم ما إذا كانت الأحداث تقع أو لا تقع عشوائيًا. نحن جميعًا لدينا النزعة لأن نرى أنماطًا حيث لا وجود لها، سواء كان ذلك في عجلة الروليت أو اليانصيب. لا يختلف الأمر عن ذلك عندما يتعلق بجنس الأطفال. ربما ندرك بعقلنا المنطقي أن لا شيء إلا المصادفة وحدها هي التي تقرر رقم كرة اليانصيب التالية التي يتم اختيارها، وأنه لا يوجد أي نظام على الأرض يستطيع التنبؤ بما سيكونه الرقم، ومع ذلك لا زلنا نعتقد أننا نرى أنماطًا في تتابع الكرات.

بعد مرور أيام قليلة لا غير من وجودي في أرجاء المبنى المرمري للجمعية البريطانية هاتفني صديق يعرف اهتمامي بالموضوع، فنبهني إلى مقال في مجلة مشهورة. اشتريت المجلة، وعلى سعة صفحتين، تحت عنوان "حمى إنجاب الأطفال"، هناك صورة فوتوغرافية لعائلة لويس في دورسيت. بدأ المقال بأن "تراسي لويس مدمنة لأن يكون لديها أطفال – على أنه يبدو أن زوجها لا ينزعج لذلك – وهذا هو السبب في أن لديهما طفل آخر في الطريق! "تراسي لويس حامل مرة أخرى – للمرة الثالثة عشر – والصورة تظهرها مع زوجها بيتر، وأطفالها الاثنى عشر حسب الترتيب التنازلي للعمر : كارلي (١٩)، وتراسي (١٧)، وسامنثا(١٦)، وتشارلز (١٥)، وليندساي (١٤)، ودانييل (١٢)، وشانتيل (١٠)، وشارلوت (٩)، وجورجيا(٨)، وكانديس (٦)، وشانون (٣)، وشازني (٢). الأمر الذي لا يذكره المقال، والذي لاحظه صديقي مباشرة، هو أنه من بين الاثنى عشر طفلاً كان هناك إحدى عشرة بنتا! هل هذا مجرد مصادفة أو أن هناك شيئًا آخر يجري في هائلة لويس؟

رتبت أن أذهب لرؤيتهم، وهكذا وصلت ذات يوم من أواخر ديسمبر إلى بيتهم، وكان مزينًا بحبال من أنوار الكريسماس الملونة، في ضاحية أنيقة في بورنماوث. البنات في الداخل في كل مكان: فوق الأريكة، على الأرض يتفرجون على التليفزيون، في المطبخ، الطفلة الصغرى مازالت تحملها أمها. الأسرة أخذت تتعود على الشهرة، وقد ظهروا من قبل مرتين في التليفزيون مع ترتيب موعد آخر لظهورهم في الشهر التالي. تحمّل أفراد الأسرة زيارات كثيرة من صحفيين يريدون طبعًا أن يعرفوا كيف يمكنهم معالجة الأمر في أسرة كبيرة هكذا، ما هو رأي تشارلز، الولد الوحيد، في نشأته مع بنات كثيرات هكذا وكيف يتطلعون جميعًا إلى مولد الطفل التالي. لم يسبق لهم أن زارهم أستاذ علم وراثة، وأنا لست هناك لأبحث

تنظيم شئونهم المنزلية، ولكني لم أستطع أن أمنع نفسي من الافتتان بهذه العائلة البهيجة – وببعض التفاصيل الصغيرة، مثل امتلاك غسالتين تعملان باستمرار، وطبخ ديوك رومية بدلاً من الدجاج، لأن الدجاجة تكون أصغر كثيرًا مما ينبغي لأربعة عشر من الأفواه الجائعة، وما إلى ذلك. الأمر المحير الذي أتيت لأكتشفه هو ما إذا كانت هذه العائلة تناقض القاعدة التي تقول أن فرص الحصول على ولد أو بنت في كل حمل هي فرص متساوية تقريبًا. كنت قد أجريت حسابات من قبل بأن احتمال أن يكون لعائلة أحد عشر فردًا من أحد الجنسين وفرد واحد من الجنس الآخر هو بنسبة ثلاثة في الألف. وبلغة من تلفيف عملة لتسقط على أحد الوجهين، فإن هذا يعني أننا عندما نقذف العملة اثنتي عشرة قذفة كرة بعد الأخرى، حتى الألف كرة، فإننا نتوقع أن يكون لدينا في ثلاث كرات فقط أحد عشر وجه صورة لأعلى ووجه كتابة واحد لأعلى. ليس هذا بتكرار كثير جدًا. قد يؤدي هذا بنا إلى الاعتقاد بأن هناك شيئًا يجري يؤدي إلى تحيز في نتائج العملة. ولكن هل يمكن أن يكون هذا مثلاً آخر لتأكيد متحيز، بأن نلاحظ الحالات المتطرفة ولا نلاحظ حالات العائلات الكثيرة الأخرى التي لديها اثنى عشر طفلاً ولكن مع توزع الجنسين توزعًا أكثر تساويًا فيما بينهم.

كان يحيرني أنى أريد أن أعرف ما إذا كانت هذه النزعة تسري في العائلة، إن كان هناك حقًا أي نزعة. لا ريب في أن تراسي وبيت كانا يتوقعان تمامًا أن طفلهما الثالث عشر سيكون بنتا. والحقيقة أنهما قالا لي أنهما دهشا عندما حدث بعد ولادة ثلاث بنات فقط، إن كان طفلهما الرابع، تشارلز، ولدا. ولكن ماذا عن عائلة بيت، وعائلة تراسي بوجه أخص؟ هل كانا محاطين بالشقيقات وليس بالأشقاء؟ أثناء تناول الشاي والبسكويت، قدم لي بيت تفاصيل تاريخ عائلتيهما هما الاثنين، وكان هو وتراسي قد أعداها جاهزة لزيارتي. أخذت أرسم شجرة العائلة بادئًا ببيت. كان لديه شقيقان وشقيقتان، ليس في هذا أي شيء غير عادي، وكان في جيل والديه ثلاثة عمات وعمان – مرة أخرى ليس هناك خروج على المعتاد. على أننا عندما وصلنا إلى جانب تراسي من العائلة كان هناك بنات أكثر كثيرًا من الصبيان. لدى تراسي نفسها ست شقيقات وأخ واحد، أمها واحدة من ثلاث بنات، وإن كان هناك أخ واحد، وكان الحال كذلك مع جدتها. عند إحصاء البنات والصبيان بين أطفالها وأشقائها وأقاربها من الأم، كان هناك أربع وعشرون بنتًا وأربعة أولاد.

إذا كان المتوقع لكل طفل هو نسبة ٥٠ : ٥٠، فإن احتمال ما حدث في عائلة تراسي لهو احتمال بنسبة واحد إلى خمسة آلاف. هذا حقًا احتمال بعيد جدًا، ولكن حتى مع ذلك فإنه قد يظل ناتجًا بالصدفة. تعمدت أن أبحث أمر هذه العائلة. من الصعب أن يعتقد المرء أنه "ليس" هناك غير محض الصدفة في تقرير نوع جنس أطفال آل لويس، وسوف نرى فيما بعد ما يمكن أن يكونه الأمر. ولكن هل آل لويس نوع من الاستثناء، أو أن التحيز لأحد الجنسين أو الآخر موجود في عائلات كثيرة أخرى؟ احتجت للإجابة عن هذا السؤال إلى الرجوع إلى المكتبات والأدبيات العلمية.

الحقيقة أن الدراسة المنهجية لنسبة الجنس في العائلات الكبيرة قد بدأت منذ زمن طويل طولاً يثير الدهشة. أرثر جيسلر عالم ألماني درس فيما بين ١٨٧٦ و١٨٨٥ سجلات المواليد لمليون عائلة في ساكسونيا فيها ما يقرب من خمسة ملايين طفل. كان مما ساعد جيسلر في بحثه مساعدة عظيمة قوانين التسجيل في ألمانيا في ذلك الوقت، التي تشترط أن يذكر الوالدان جنس كل الموجودين من أطفالهم في شهادة ميلاد كل وليد جديد. تعد دراسة جيسلر دراسة هائلة بكل المقاييس، ويزيد من إثارتها للاعجاب أنها أُنجزت في زمن يسبق كثيرًا وجود الكمبيوترات التي كان يمكن أن تقدم له العون. على أن ما يجعل هذه الدراسة لها قيمتها بوجه خاص هو ما تضمنته من أعداد هائلة من العائلات الكبيرة. سيكون من الصعب للغاية، إن لم يكن من المستحيل، إعادة إنتاج دراسة كهذه في زمننا الحالي، على الأقل في أوروبا، حيث انكمشت أحجام العائلات دراميًا عبر السنوات المائة الأخيرة وغدا من غير المعتاد العثور على عائلة لديها أكثر من ستة أطفال. كان عدد ما يولد من الأطفال في ألمانيا في القرن التاسع عشر أكبر كثيرًا، كما كان عدد من يموت من الأطفال الرضع أكبر كثيرًا، عما في يومنا هذا، وقد تمكن جيسلر من أن يجد ما يقرب من مائتي ألف عائلة لديها ستة أطفال أو أكثر، بما في ذلك ستة آلاف عائلة مذهلة لديها مثل آل لويس اثنا عشر طفلاً.

لاحظ جيسلر نفسه كيف أن هذه العائلات الكبيرة جدًا كثيرًا ما تنزع إلى أن يكون لديها عدد أطفال أكبر كثيرًا من هذا الجنس أو الآخر. ولكن هل هذا مجرد فعل للصدفة أو أن هناك نمطًا ما في الأساس؟ كان جيسلر يجري بحثه في وقت لم يكن قد تم فيه بعد استنتاج مغزى الاختبارات الإحصائية على نحو صحيح، وإن كانت قوانين المصادفة مفهومة جيدًا. مع أن

جيسلر كان يدرك أن هناك مجموعات من الإخوة اللذين لهم الجنس نفسه عددها أكبر مما ينبغي، إلا أن أوضاعه لم تكن تتيح له أن يعرف مدى الأهمية التي يجب أن يضفيها على هذا الانحراف عن النتائج التي تتنبأ بها المصادفة وحدها. نشر جيسلر نتائجه في ١٨٨٩ وظلت سجلاته النفيسة لسبعين سنة تالية تخضع للفحص الدقيق من أجيال من الرياضيين. وُجه لجيسلر النقد لأنه لم يضع التوائم في الحسبان (والأرجح أن يكونوا من الجنس نفسه)، وكان هناك شك في أنه قد أحصى عن غير عمد بعض العائلات لأكثر من مرة واحدة، بل كان هناك اقتراح لا يصدق بأنه لا يمكن الثقة في أن الوالدين الألمان يعطون إجابات صحيحة عند ملئ الاستمارات.

كان أول عالم يطبق طرائق إحصائية على هذه المجموعة الشاسعة من البيانات هو كورّادو جيني الذي جعل منها موضوع أطروحته للدكتوراه في جامعة بولونيا. مُنح جيني درجته للدكتوراه في ١٩٠٥، إلا أن من المذهل أن جيني كان لا يزال ينشر عن هذا الموضوع بعدها بما يقرب من خمسين عامًا عندما كتب عرضًا جليلاً للأبحاث العديدة لإعادة تقييم مادة جيسلر التي ظلت تشغل علماء الإحصاء طوال أول نصف للقرن العشرين. وقد أجرى هؤلاء العلماء شتى التعديلات وأضافوا أوجه تنقيح رياضية، ولكنهم جميعًا دعموا حدس جيسلر الأصلي: وهو أن هناك حقًا بعض العائلات قُدر لها سلفًا أن يكون لها أطفال من أحد الجنسين أكثر من الآخر. ما لدينا من حدس بأن هناك شيئًا يجري هنا يختلف عن محض المصادفة، تلفيف العملة لتقع على أحد وجهيها، هذا الحدس تدعمه الحقائق. ولكن كيف يعمل؟ هل توجد هنا كروموسومات واي تنجح في أن تجعل جنس الذرية متحيزًا لها؟ إذا كانت موجودة، فإنها قد تفسر السبب في أن كروموسوم آل سايكس، وأشباهه الأخرى، قد نجحت هكذا. وربما، بما يساوي ذلك، تكون هناك ميتوكوندريا – والتي كما نتذكر لا يمررها الأولاد – قد تمكنت من أن تجعل نسبة الجنسين تنحاز إلى الإناث لتدعم من بقاءها وراثيًا هي نفسها. هل العائلات، مثل آل لويس، التي يولد فيها أفراد من أحد الجنسين على نحو مفضل عن الجنس الآخر، هي عائلات عند أقصى درجة من التطرف حيث تمكن أحد الجنسين من توطيد تحكمه كاملاً؟ أو بوجه أخص، هل هذه النزعة متوارثة؟ إذا كان هناك وجود لكروموسومات واي أو ميتكوندريا لها دور بهذا الشأن، وقادرة على التحكم في جنس الحمل حسب أهدافها الخاصة، فإني عندها أتنبأ بأن الإجابة ستكون "نعم". مما يدعو

للأسف أن مجموعة بيانات جيسلر الرائعة لا تفيد في الإجابة عن هذا السؤال لأنه ضمّنها فقط أطفالاً من جيل واحد. كان يلزم للحصول على الإجابة الانتظار لخمسين سنة أخرى.

في السنوات الأولى من الحرب العالمية الثانية كان الطبيب النفسي إليوت سلاتر يعمل في مستشفي ساتون للطوارئ في ضواحي لندن، وكان على معرفة ببحث جيسلر وقرر إجراء لقاءات مع المرضى الذين يرعاهم ليعرف إذا ما كان هو أيضًا يستطيع أن يكتشف عائلات لديها عدم توازن كبير في عدد أفراد الجنسين. كان هذا مستشفي عسكري نزلاؤه أساسًا من الجنود الذين يُدخلون إليه بسبب مدى من مختلف المشاكل النفسية. أجرى سلاتر ومساعدتاه مس براون ومس روبرتشو بين ١٩٣٩ و١٩٤١ لقاءات مع ما يزيد عن ألف جندي وسألوهم عن جنس أخوتهم وأطفالهم وأبناء الإخوة والأخوات. ومع توقعه بأن هناك نقدًا سيوجه بأن هؤلاء المرضى لا يوثق في إعطائهم إجابات مضبوطة، يؤكد لنا د. سلاتر في ورقته العلمية التي كتبها لسوء الحظ تحت عنوان "دراسة ديموجرافية(*) لعشيرة من المرضى النفسيين"، يؤكد أن مس براون ومس روبرتشر" كانتا تدركان بوضوح أن التفاصيل المشكوك فيها يجب أن توضع عليها علامة تدل على ذلك". سرعان ما وجد سلاتر أن عائلات الجنود الإنجليز، هي مثل عائلات ساكسونيا في القرن التاسع عشر تنحرف أيضًا في صف أحد الجنسين أو الآخر. لما كان يعرف أيضًا جنس أطفال مرضاه وأطفال إخوتهم فقد أمكنه أن يكتشف أي نزعات متوارثة. وهذا بالضبط ما وجده.

عندما يكون لأحد الجنود أشقاء أكثر من الشقيقات يكون الأكثر ترجيحًا أن يكون لديه هو نفسه أولاد أكثر من البنات. أشقاؤه يشاركون أيضًا في النزعة نفسها ولديهم أولاد أكثر من البنات. كانت هذه بكلمات سلاتر عائلات "ذكور". كروموسومات واي لديهم تعمل بكل نجاح. العكس صحيح أيضًا، وإن كان ذلك يلاحظ بدرجة أقل. عندما يكون للجندي عدد من الشقيقات أكبر كثيرًا من الأشقاء، أي عندما يكون بكلمات أخرى من عائلة "إناث"، سيكون لديه بنات وبنات شقيقات أكثر من الأبناء وأبناء الأشقاء. لم يقتصر

(*) الديموجرافيا : الدراسات الإحصائية للسكان من حيث المواليد والوفيات والزواج والصحة...الخ. (المترجم)

سلاتر على أن يعيد إنتاج الاستنتاج الرئيسي لجيسلر، وإنما أوضح أيضًا ما كان الآخرون يخمنونه لا غير – وهو أن النزعة لإنتاج ذرية من هذا الجنس أو ذاك هي نفسها نزعة متوارثة. كان الاستنتاج الطبيعي الذي توصله له سلاتر هو أن جنس الأطفال عند أي زوجين يتأثر بتوليفة من النزعات الموروثة عند كل واحد من الوالدين لإنتاج ذرية من الصبيان أو البنات. وطرح أن هذه النزعات إما أن تعمل معًا لتضخم التحيز، أو أنها تلغي إحداها الأخرى بحيث تؤدي إلى تساوي عدد أفراد الجنسين عند الأطفال. حسب مخطط سلاتر، عندما يكون الزوج والزوجة كلاهما من عائلة "ذكور" فإن الأرجح أن يكون لديهما أولاد أكثر، في حين أنه عندما يكون الوالدان كلاهما من عائلة "إناث" سيكون لديهما بنات أكثر. إذا كان الزوج من عائلة "ذكور" والزوجة من عائلة "إناث" (أو العكس بالعكس) فإن كل منهما يلغي تأثير الآخر ويكون لديهما عائلات متوازنة في الأولاد والبنات.

بيّن سلاتر والباحثون الآخرون الذين سبقوه، أن هناك بعض عامل جوهري وراء ذلك الحدس المنتشر. على الرغم من أنهم لم يتبينوه، إلا أنهم لمحوا شيئًا من صفوف المحاربين في المعركة. بدلاً من عبارة عائلات "الذكور" نضع عبارة "كروموسوم واي الأناني"، وبدلاً من عائلات "الإناث" نضع عبارة "الميتوكوندريا الأنانية"، وتظهر عناصر الصراع المتعارضة من وراء الذرية والإحصاءات. ينبثق هكذا عالم ينقسم إلى رجال لديهم كروموسومات واي بدرجات مختلفة من الأنانية – أو ربما من الأفضل القول بأنها بدرجات مختلفة من "القوة" – ونساء لديهن ميتوكوندريا "قوية" أو "ضعيفة". عند أحد أقصى طرفين نجد أن كروموسومات واي الأقوى، أو ذات أقصى الأنانية الفائقة، سوف تتغلب على نفوذ كل الميتوكوندريا الموجودة في رفقتها، وتنتج جيلاً بعد جيل من الأولاد. وبما يساوي هذا، فإن النساء اللاتي لديهن ما يكافئ ذلك من "الميتوكوندريا الفائقة" سوف ينشأ عنهن جيل بعد جيل من البنات. ربما يكون هذا هو ما يجري في عائلة لويس في بورنماوث.

أثناء بحثي عن كروموسوم واي الفائق الأنانية لأقصى حد والذي ينجب أولادًا فقط، وقعت على ورقة بحث علمي واحدة فقط تصف عائلة من هذا النوع. إذا كان القارئ يظن أن الرجل الذي لديه كروموسوم واي الفائق لأقصى حد لابد وأن يكون طويلاً لما يزيد عن ستة أقدام وعضلات عضده بارزة، ويعب ست زجاجات خمر معًا، إذا كان يظن

ذلك فإن عليه أن يعد نفسه لخيبة الأمل. ظهرت في الضوء هذه الذرية الخارقة للمعتاد بعد الحرب العالمية الثانية مباشرة، عندما اقترب أحد الرجال من عالم الوراثة الطبية المرموق هاري هاريس. وأخبره بأن عائلته لم تنتج أبدًا إلا ذرية من الصبيان وتساءل وقد أصبح له ابن بالفعل وهو يريد الآن ابنة، فهل هناك ما يمكن أن يفعله بهذا الشأن. هل هناك فرصة لأن تكون له ابنة طفلة؟ كان الرجل، ولنسميه باسم جاك، في الثانية والعشرين من عمره وهو حسب مذكرات هاريس، "طويل، وانطوائي في هدوء، وينزع إلى أن يكون وحيدًا، وهو غير مرتب، وكثير النسيان وله نزعة لأحلام اليقظة". قال جاك لهاريس أنه أتى من خط ذرية طويل من صناع الساعات والأجهزة وأن هناك في كل جيل ابن واحد على الأقل يعمل في هذه المهنة منذ ١٦٠٥. منذ ١٦٩٠ وكل المواليد والوفيات في الأسرة تقيد بحرص في إنجيل الأسرة الذي ما زال محفوظًا.

استخرج هاريس من هذا المصدر العتيق الذي لا يرقى إليه الشك شجرة عائلة ترجع وراء إلى تسعة أجيال. كان هناك إجمالاً خمسة وثلاثون طفلاً منهم ثلاثة وثلاثون ولدًا وبنتان اثنتان فقط. هل هذا إنجاز يرجع إلى كروموسوم واي فائق القوة، وعلى حافة السيطرة الكاملة؟ الفتاتان الوحيدتان في العائلة طوال الأعوام الثلاثمائة السابقة هما ابنة عم لجاك، ماتت في الثانية من عمرها، ثم أخته التي لا تزال حية. اكتشف هاريس بدون مقابلتها، وإنما عن طريق أسئلة بارعة دقيقة، أن أخت جاك غير عادية إلى حد بالغ. حسب ما ذكره أخوها، فإن ذراعي أخته وساقيها كثيفة الشعر جدًا، لدرجة أنها لا تظهر أبدا علانية وقد ارتدت بدلة استحمام. على أن شعر رأسها كان متفرقًا هزيلاً. كانت متزوجة ولكن طبيبها لأمراض النساء أخبرها أنها لن يكون لها أطفال قط. لم يستطع هاريس دون وجود فرصة لفحص جسدي تفصيلي أن يعطي تشخيصًا أكيدًا. ولكنه كان يرى أن من المرجح أن ملامحها الذكورية ربما يكون سببها بعض شذوذ وراثي أساسي من نوع ما. هناك شيء غريب يسري في هذه العائلة. تعاقب الأولاد يكاد يكون مكتملاً، وفرص أن يحدث هذا بمجرد الصدفة أمر بعيد حقًا – بما لا يزيد عن فرصة الواحد ضد المليون. لا ريب أن وقوع الأمر مصادفة قد يحدث تمامًا بما يماثل عائلة لويس. في نهاية الأمر فإن الأحداث التي لديها فرص من واحد ضد المليون، قد تقع بالفعل – مرة واحدة لكل مليون. فرص ربح اليانصيب في اليانصيب القومي للمملكة المتحدة هي فرصة من الواحد ضد أربعة عشر مليونًا، ومع ذلك فإن شخصًا ما يربحه في كل

أسبوع تقريبًا. على أي حال، ففي حين أن هناك خطر من استخراج استنتاجات عن هذه الأسرة بأكثر مما ينبغي، إلا أنه ربما يكون هناك خطر أكبر عندما نرفضها باعتبارها إحصائيًا مصادفة ليس لها أساسًا أهمية وراثية.

حتى الآن لدينا إذن علامات على كروموسومات واي "قوية" تستطيع أن تؤثر في نسبة الجنسين لصالحها، وعلامات، وإن لم تكن تُعد بعد برهانًا، على وجود لكروموسومات واي تتقن كل الإتقان مهمة أن يصبح للرجال الذين يمتلكونها أولاد ولا يكاد يكون لهم بنات. ليس من المؤكد على وجه الدقة كيف تتوصل الكروموسومات لهذه القوة. من الممكن، على الأقل نظريًا، أن تختار الأم، بلا وعي طبعًا، أن تجهض الأطفال الذين من جنس معين، ومن المعتقد أن هذا هو الميكانزم المرجح الذي يعالج به أمر نسبة الجنسين عند بعض الثدييات. من الأصعب تمامًا أن يفعل الرجال ذلك، والسبب ببساطة أنهم لا يحبلون بالطفل غير المولود. إلا أن كروموسوم واي الفائق الأنانية لا يستطيع العمل إلا من خلال الرجال. كيف يمكن أن يعمل؟ أتت الإشارة إلى ميكانزم ممكن من خلال بحث أجرى على غواصي أعماق البحار دون غيرهم من الرجال. أُجريت دراستان مستقلتان، إحداهما على غواصين بالأسطول الملكي السويدي في ١٩٧٧، والأخرى على غواصي صيد "أذن البحر"(*) في استراليا ونشرت في ١٩٨٢، ووجد في الدراستان أن هناك زيادة هائلة للبنات المولودات للغواصين الذكور. يوجد لدى السويديين في الدراسة عشرون ولدًا وأربعون بنتًا، في حين يوجد لدى الأستراليين خمسة وأربعون ابنا وخمس وثمانون بنتًا. هذا النتائج تتجاوز كثيرًا نطاق محض المصادفة وتطرح وجود تفسير بيولوجي. ولكن ماذا يمكن أن يكون هذا التفسير؟ ظهر أحد الحلول عندما تم اكتشاف أن العمل لساعات عديدة تحت ضغط جوي مرتفع، الأمر الذي يلزم أن يتعرض له الغواصون، ينتج عن انخفاض في مستوى هرمون التستوستيرون في الدم. هل يمكن أن يكون لذلك علاقة بالأمر؟ في بحث آخر أجرى هذه المرة على رجال بخصوبة منخفضة يتم حقنهم بالتستوستيرون، وُجد أنهم وصل بهم الأمر لإنجاب عدد من الأولاد أكثر إلى حد بعيد من البنات.

(*) أذن البحر : رخويات بحرية صالحة للأكل لها صدفة بشكل الأذن وصف ثقوب على الحافة الخارجية. (المترجم)

تلي هذه الملاحظة أن أحد علماء البيولوجيا في المملكة المتحدة، وهو وليام هـ. جيمس، أخذ في تسعينيات القرن العشرين يطرح مجازفًا الرأي بأن هناك صلة بين مستويات التستوستيرون عند الرجل والنسبة بين الجنسين في أطفاله. كدس جيمس لذلك مجموعة مثيرة من أدلة من حكايات تتضمن أن التستوستيرون في الآباء هو وهورمون منشط المبيض في الأمهات لهما دور في ضبط نسبة الجنسين. مثال ذلك، أنه استشهد ببحث يقسم المهن إلى "ذكرية" و"أنثوية" على أساس نسبة الرجال والنساء المشاركين في كل مهنة. يوجد في المهن "الذكرية" المحامون والأطباء وأطباء الأسنان والعلماء، بينما تتضمن المهن "الأنثوية" الفن والأدب والموسيقى وعلم النفس والعقيدة. وفقًا لذلك، إذا كان كلا الوالدين ينتميان لنفس الفئة المهنية، تنحرف نسبة أطفالهم في صف هذه الفئة، في حين أنه إذا كان الرجل يعمل في مهنة "ذكرية" والمرأة تعمل في مهنة "أنثوية"، سيتوازن تأثيرهما وتكون نسبة الجنسين لأطفالهما طبيعية. المهنتان الوحيدتان اللتان وردت معلومات أيضًا عن مستويات التستوستيرون فيهما هما الأطباء، وهذه مهنة "ذكرية" بها مستويات مرتفعة من التستوستيرون ونسبة عالية من الأولاد، ثم مهنة قسس الدين (وهي مهنة "أنثوية") بها مستويات تستوستيرون أقل مما بالأطباء – ولديها بنات أكثر بما له مغزاه. البحث الذي يستشهد به جيمس أجرى منذ أكثر من عشرين سنة، وسيكون مما يثير أبلغ الاهتمام أن يتم اكتشاف ما إذا كانت هذه المهن، التي كانت تعد ذات مرة "ذكرية" بشدة، قد أدى تغير تركيبها إلى التأثير في جنس الأطفال الذين يولدون للمهنيين في زمننا الحديث.

أنا أدرك أوجه عدم اليقين في ربط التستوستيرون بالأولاد باعتباره وسيلة تظهر بها كروموسومات واي قوتها، ومع ذلك هناك مزيد من الحكايات تنسج مسارًا في الصورة على نحو مضمر. مثال ذلك، أن من المعروف على نطاق واسع أن نسبة ولادة الأولاد ترتفع بعد الحروب. لايكون هذا ارتفاعًا ضخمًا، ولكنه ارتفاع حقيقي. بعد الحرب العالمية الأولى مباشرة، ارتفعت نسبة الصبيان للبنات من متوسط من ١٠٣,٥ ولد لكل ١٠٠ بنت لتغدو ١٠٦ من الأولاد لكل مائة بنت. حدث الشيء نفسه بعد الحرب العالمية الثانية، بل حدث كذلك أثناءها بالفعل. هذا وضع كلاسيكي حقًا للمتحمسين لمبدأ "فائدة النوع"، الذين يرون أنه يعوض عن عدد الرجال الذين قتلوا في المعارك – حتى وإن كان الأطفال الصبيان سيكونون أصغر على الأقل بعشرين سنة من الأزواج الذين ولد الأطفال لإحلالهم.

على الرغم من أن البيانات لا تثريب عليها، إلا أن الباحثين الأصليين لم يقدموا أي تفسير لهذه الظاهرة. الحقيقة أن واضعي تقرير الإحصاءات العسكرية في الولايات المتحدة عن الحرب العالمية الثانية لم يستطيعوا إضافة أي تحسين لاستنتاج دكتور أربوثنوت منذ ثلاثمائة عام سابقة – العناية الإلهية. إلا أن وليام جيمس كان لديه بالفعل تفسير. الناس يمارسون الجنس بأكثر أثناء وبعد الحروب . من المؤكد حقًا أنه تحدث أثناء الحروب زيجات أكثر مما في أي وقت آخر، وأن الأزواج يمارسون الجنس بأكثر كثيرًا أثناء الشهور الأولى من الزواج – أو أنهم على الأقل فعلوا ذلك عندما أعدت هذه الإحصاءات. وحقيقة الحال أيضًا أن الأطفال الذين يُحمل بهم أثناء أول سنة للزواج يرجح بأكثر مما في حمل السنوات التالية أن يكونوا صبيانًا أكثر من البنات. يضفي جيمس دعمًا هرمونيًا لهذه الحقائق غير المعترض عليها بأن يطرح أن جزءًا من تفسيرها هو أن زيادة ممارسة الجنس ترفع مستوى التستوستيرون عند الرجال وأن هذا هو ما يرفع عدد الأبناء الذكور.

بخلاف الرجال المتزوجين حديثًا، هناك مجموعة رجال أخرى تكثر من مزاولة الجنس. إنهم الرجال الذين يحسدهم الآخرون – الرجال أصحاب الحريم. بكل أسف. ليس لدينا قياسات للتستوستيرون عند مولاي الشهير المتعطش للدماء سلطان المغرب الذي عاش من ١٦٧٢ حتى ١٧٢٧، ولكننا نعرف أنه كان لديه الكثير من الأطفال – والكثير من الأولاد. من بين ٨٨٨ من الأطفال الذين ولدتهم المئات من محظياته كان هناك ٥٤٨ من الصبيان و٣٤٠ من البنات. كان هذا السلطان بكل مقياس رجلاً ثريًا قوي السلطان، وكروموسوم واي لديه يجني ثمار انغماسه في أهوائه. هناك رجال آخرون وإن كانوا أقل إسرافًا في الهوى، إلا أنهم مازالوا ذوي سلطة، ومن هؤلاء رؤساء الولايات المتحدة الذين كانوا آباء لعدد من الأبناء يفوق النصيب العادل. ابتداء من جورج واشنطن أول رئيس حتى جورج دابليو بوش الرئيس الثالث والأربعين، هناك لدى الرؤساء الأمريكيين تسعون ابنا وثلاث وستون بنتًا فقط. يستخدم الرجال دائمًا الثروة والسلطة لاجتذاب النساء وجمعهن – وهم بالطبع مازالوا يفعلون ذلك. ليس هذا من قبيل المصادفة، وليس من باب زيادة سكر إضافي لكعكة النجاح، إنه في المقام الأول الهدف الحقيقي وراء تكديس الثروة والسلطة. سنجد خلال كل التاريخ المسجل وخلال العالم كله أن الرجال الأغنياء وذوي السلطة قد حشدوا نساء الحريم بأعداد هائلة. وفي الشرق الأوسط كان حمورابي الملك البابلي لديه رهن إشارته وطلبه

آلاف من "الزوجات – الإماء". في أمريكا الوسطى كان لدى مونتيزوما ملك الأزتك(*). أربعة آلاف محظية. أما الإمبراطور الهندي يوداياما فقد حشد ستة عشر ألف امرأة لممارساته الجنسية هو وحده. جمع أخناتون فرعون مصر مجرد ثلاثمائة وخمسين محظية في حين كان إمبراطور الصين فاي – تي يستمتع بالجنس مع حريم من عشرة آلاف امرأة. لم تكن هذه المجموعات محشودة هكذا لمجرد المتعة الجنسية ولكنها أكثر شبها بقطعان إنجابية هائلة من إناث البشر يحتفظ بها لتخصب بمني ذكر واحد لا غير. الحريم يُحرسن عن كثب بطواشي من الخصيان، وإذا ضبط أي ذكر شارد أثناء جماع، فإنه يقتل فورًا وعلى نحو وحشي.

في حين أن من الحقيقي تمامًا أن جينات الإمبراطور كلها ستستفيد من هذه الوفرة من الأرحام المستكينة، إلا أنه إذا كان مولاي سلطان المغرب المتعطش للدماء فيه ما يُهتدى به فإن أكبر مستفيد سيكون كروموسوم واي للإمبراطور وهو داخل جسد ابن بعد ابن بعد ابن. وفي حين أن هناك بنات يولدن، إلا أن قواعد تتابع خط الذرية الأبوي تؤكد أن جيلاً بعد جيل من ذرية الذكور يستطيعون الانغماس في أهوائهم الجنسية بالإسراف نفسه، الأمر الذي يستمتع به كروموسوم واي نفسه. نتاج نساء نظم الحريم هذه نتاج يبلغ من ضخامته أننا لا نزال نستطيع أن نتبين صداه في كروموسومات واي عند سكان زمننا الحالي. نستطيع بكل تأكيد أن نرى الأدلة المتواصلة لنجاح جنكيزخان عبر كل آسيا الوسطى.

قد يكون، أو لا يكون، هناك وجود لكروموسومات واي تؤدي مهمتها بنجاح عن طريق قدرة جوهرية متأصلة تجعل نسبة الجنسين في أطفالها تميل إلى صف الصبيان، ربما بمساعدة من التستوسيترون، إلا أن أفضل مناورة لكروموسومات واي الطموحة هي أن تربط أنفسها مع رجال أغنياء أصحاب سلطة. ما إن تفعل كروموسومات واي ذلك حتى يؤدي نجاح مضيفيها إلى تسارع العملية بأن يزيد عدد الصبيان لديهم. هكذا يمضي كل شيء على نهجهم.

(*) الأزتك: سكان المكسيك الأصليين قبل أن يفتحها الأسبان ١٥١٩. (المترجم)

20
مذبحة الأبرياء

كما أن هناك قوى وراثية تشجع ولادة المزيد من الأولاد أو البنات، هناك أيضًا طرائق أكثر تعمدًا تؤكد إنجاب أطفال من الجنس المناسب. ظهرت في أواخر سبعينيات القرن العشرين لوحة إعلانات كبيرة على جانب الطريق في أمريستار عاصمة البنجاب في أقصى ركن في شمال غرب الهند. تعلن هذه اللوحة عن خدمات يقدمها طبيبان لإنهاء حمل الإناث غير المطلوب. يُطرح ذلك كخدمة للنساء اللاتي لا يردن إنجاب ابنة، ويردن إنجاب ولد لا غير. الضغط للحصول على وريث ذكر ضغط شديد للغاية، ذلك أن نظام الدوطة الباهظة يعني أن البنات يعتبرن عبئًا اقتصاديًا ثقيلاً، حتى أن النساء الحوامل يكن على استعداد للخضوع لإجراء بزل لسائل النخط(*) لمعرفة جنس الجنين وإجهاض بناتهن اللاتي لم تولد بعد. هذه خدمة فيها نزعة تجارية سمجة تكفي لأن تثير الاشمئزاز، ولكنها مجرد القمة الظاهرة لجبل الجليد الخفي. ما يثير السخرية المروعة بشأن عمليات الإجهاض هذه في أمريستار هو أن عرض هذه الخدمة لم يجذب انتباه السلطات إلا بسبب من خطأ. أخطأ الطبيبان فأنهيا

(*) النخط: السائل الذي يملأ كيس السلى الذي يحيط بالجنين في الرحم، وتوجد به بعض خلايا انفصلت عن الجنين يمكن استخدامها في اختبارات معرفة جنس الجنين. (المترجم)

حمل ولد بدلاً من بنت. تقدم الوالدان المحنقان بشكوى وأدى هذا إلى ظهور تحقيق في إحدى الصحف، الأمر الذي سبب بدوره نقاشًا في البرلمان الهندي. وتبين آنذاك أن الأمر أبعد من أن يكون حادثًا فرديًا، وما يحدث في أمريستار يجري أيضًا في كل مدن الهند الكبيرة. الفارق أنه في الأماكن الأخرى لم يكن يتم علنًا. خدمات القتل هذه تجري سرًا في المستشفيات الكبرى في أرجاء البلاد كلها. بلغت الضجة ذروتها بأن حظرت وزارة الصحة في يوليو ١٩٨٢ إجراء بزل سائل النخط بهدف معرفة جنس الطفل غير المولود.

أدى هذا إلى أن غدت ممارسة بزل النخط غير قانونية، ولكن هذا لم يغير من الحافز الأساسي لها، و لم يؤد إلى إنهاء ممارستها. يستخدم الأطباء الآن ثغرة في القانون فيوصون بإجراء بزل النخط للنساء لغرض علني هو تشخيص أوجه الشذوذ الكروموسومي مثل متلازمة داون. يُكشف هكذا عن جنس الجنين كجزء من عملية التشخيص، وحيث إن الإجهاض بناء على الطلب أمر مشروع تمامًا في الهند، فإن إنهاء الحمل يمكن إجراؤه أيًا كان الحال – فليس ذلك مطلقًا بسبب أي خطأ في الكروموسومات، وإنما بسبب أن الجنين بنت. وبالتالي فإن ممارسة البزل مستمرة. أجرى أحد مراكز المرأة في بومباي بحثًا تبين منه أنه من بين ما يقرب من ثمانية آلاف طلب لبزل النخط خلال فترة من خمس سنوات في ثمانينيات القرن العشرين، كان هناك نسبة من ٥ في المائة فقط هي حقًا لتشخيص عيوب وراثية. أما الباقي فقد قُصد به سرًا اكتشاف جنس الطفل الذي لم يولد بعد. الأجنة التي أجهضت بعد تأكيد الجنس ببزل النخط كانت نسبة الإناث فيها ٩٩ في المائة.

لا تقتصر مذبحة الأبرياء على قتل ما في الرحم. هناك أفراد آخرون يقتلون البنات ببساطة فور ولادتهن بدلاً من إخفاء فعلتهم تحت غطاء مزدوج من التكنولوجيا والجراحة الخفية. لا داعي لإجراء اختبار وراثي معقد، ولا داعي لإعطاء تفويض للتشخيص لفنيي المعامل مجهولي الأسماء. الجنس واضح هنا، والحكم سريع ويجرى تنفيذه فورًا. يُقدر أن الصين فيما بين ١٩٧٢ – ١٩٨٤ قتل فيها ربع مليون من البنات المولودات حديثًا – والسبب لا غير هو أنهن بنات. يُستنتج من المسوح الديموجرافية الحديثة في كل من الهند والصين أن عدد الإناث يقل في كل بلد منهما عما ينبغي بعدد يتراوح حول الأربعين مليونًا – ويُفترض أن هذه الملايين المفقودة يحدث التخلص منها بتوليفة من قتل الأطفال، والإجهاض. والإهمال.

قد يبلغ هذا الاستنزاف من الشدة أنه في بعض أجزاء من الريف يكون عدد الشبان خمسة أمثال عدد الفتيات. أينما يكون هناك تشريع يقيد عدد الأطفال الذي يمكن أن يحوزه الزوجان، كما في الصين، تكون البنات دائمًا هن اللاتي يعانين.

يحدث الآن كما حدث في الماضي في الهند والصين وأجزاء أخرى كثيرة من العالم، أن البنات يقتلن إما سرًا وهن مازلن حبيسات في الأرحام، أو فور ولادتهن وهن يناضلن لأخذ أول أنفاسهن. رد فعلنا جميعًا لهذه الممارسات هو بالحس وبالاشمئزاز. ولكن لماذا يحدث هذا – ما هي أسبابه الجذرية؟ أو بوجه أدق ما الذي يستمر باقيًا ليستفيد من هذا التدخل الواعي في النسبة بين عدد أفراد الجنسين؟ هذه الممارسات الوحشية هي والمنطق الاجتماعي الكامن في الأساس منها لا يوجد لها إلا مستفيد واحد واضح، عنصر أساسي واحد تُخدم أغراضه على أفضل وجه عن طريق التخلص من البنات. إنه بالطبع كروموسوم واي.

الإجراءات التي تهدف إلى التدخل في جنس الطفل قبل الحمل لها تاريخ طويل ليس بالمتميز. هناك مخطوطات صينية ومصرية كتبت منذ ما يزيد عن أربعة آلاف سنة تناقش أمر جنس الطفل الذي لم يولد بعد. مثال ذلك، إذا كان لوجه المرأة الحامل ظل من الاخضرار يكون مؤكدًا أنها ستنجب ولدًا. حسب أرسطو، وضع السرير في محور الشمال – الجنوب يجعل من المرجح إنجاب ولد. الاتجاه أثناء الجماع أو على الأقل تخطيط التوجه أثناءه، موضوع ثابت في التوصيات القديمة. إذا نام الرجل على جانبه الأيمن أثناء ممارسة الجنس ورقدت المرأة بعدها على جانبها الأيمن، يكون الحمل بولد هو الأرجح. ترجع هذه الوصفة الخاصة إلى الفيلسوف الإغريقى أناكساجوراس في القرن الخامس قبل الميلاد وقد بدأت بها نزعة لربط الاتجاه الأيمن في كل الأمور مع إنجاب الأولاد. الفكرة، إن كان هناك أي فكر، وراء استراتيجية أناكسا جوراس في تخطيط الأسرة كانت أن الإخصاب كله هو مسألة من خلط الأمزجة – سوائل الجسد – وأن النوم على الجانب الأيمن أثناء الجماع سيؤكد هيمنة المزاج الآتي من الخصية اليمنى. بل إن الأتباع المتحمسين لنهج أناكساجوراس كانوا يُنصحون بوضع رباط على خصيتهم اليسرى إذا كانوا يريدون أولادًا. على الرغم من أن أرسطو وجه في الظاهر ضربة قاضية لهذه النظرية عندما أوضح أن الرجال الذين لديهم خصية واحدة يستطيعون إنجاب الأولاد والبنات معًا، إلا أن هذا النهج لم يفقد أيًا من جاذبيته

المتأصلة. حدث بعد ذلك بألفي سنة إن كان النبلاء الفرنسيون المصممون على إنجاب وريث ذكر يضحون في سعادة بخصيتهم اليسرى في سبيل قضيتهم - ولكنهم كانوا يتأكدون من ألا يحدث لهم أن يتخلوا بأي حال عن الخصية اليمنى.

هناك تكنيكات أخرى تساوي ذلك في عدم نجاحها وتزعم القدرة على الفصل بين الحيوانات المنوية التي تحمل كروموسوم إكس وتلك التي تحمل كروموسوم واي، والأساس المنطقي هنا هو أن الحيوان المنوي الذي يحمل كروموسوم واي يحوي كمية من دنا أقل مما عند منافسيه في السباق للوصول إلى البويضة حيث إن هؤلاء المنافسين مثقلون بحمل كروموسوم إكس الأكبر كثيرًا. الفارق بين الاثنين في محتوى دنا هو بنسبة ٣,٥ في المائة، وإذا ترجمنا هذا مباشرة لفارق في الوزن ليكون حيوان واي المنوي أخف بنسبة ٣,٥ في المائة من حيوان إكس المنوي سيغدو من السهل تمامًا فيزيائيًا فصلهما الواحد عن الآخر. من المؤكد حقًا أن دنا له كثافته، إلا أن الفارق الفعلي في الكثافة بين نوعي الحيوانات المنوية - وهو ما يهم حقًا - ليس إلا جزءًا ضئيلا من واحد في المائة. هناك قائمة طويلة من التكنيكات التي يعتمد معظمها على بعض طرائق من الفرز بالطرد المركزي لفصل حيوان إكس المنوي الأكثر كثافة، وكلها طرائق تبدو غريبة جدًا - مثل "الطرد المركزي باستخدام ممال كثافة محلول مادة فيكول - متريزوات الصوديوم" أو "الطرد المركزي الفائق بممال سكروز غير متصل" - وعلى الرغم من كل هذه القائمة إلا أن الفيزياء الأساسية تعني أنه في أفضل الأحوال لن يحدث إلا إثراء ضئيل لكروموسومات واي.

على أنه لا شيء من هذا كله له حقًا أهمية محورية بالنسبة للنقطة الحاسمة. مهما كانت محاولة التدخل في الجنس صعبة تكنيكيًا أو مباشرة لأقصى حد، تظل هناك حقيقة أن هذه المحاولات تنحاز دائمًا لصف كروموسوم واي. سواء كان ذلك في عيادات أمريستار أو حضانات بكين أو حجرات الاستشارة في لندن، فإن كروموسوم واي هو ما يتم على نحو طاغ اختياره للبقاء في الوجود. وحتى عندما لا توجد محاولة عن وعي للتدخل، فإن الأزواج في الغرب يغلب أن يتوقفوا عن إنجاب أطفال بعد ميلاد ولد أكثر مما بعد ميلاد بنت. لماذا نتوقع كلنا هذا، ونفكر فيه على أنه أمر عادي تمامًا؟ ومن الذي، أو ما الذي يشد الخيوط؟

21
صعود الطاغية

من الوضح أن هناك شيئًا خطأ يجري على نحو سيء جدًا. الواقع أن كل المحاولات المتعمدة للتدخل في جنس الأطفال تنحاز إلى الذكر، فتتمتع كروموسومات واي بنجاح مشهود. كروموسوم واي هو الفائز بكل تأكيد، ولكن هل يمكن فيما يحتمل أن هذا الكروموسوم قد وزع الأدوار مباشرة بما يؤدي لنجاحه هو نفسه؟ عندما نظرت إلى كروموسومي الخاص بي، شظية ضئيلة جففت فوق شريحة ميكروسكوب، بدا وكأنه غير مؤذ إطلاقًا – وهو ينحدر وحيدًا خلال الأجيال، ذلك الكروموسوم الذي يحدد الجنس ولكنه محروم من فوائد التوليف الجنسي. يُسمح لكل الكروموسومات الأخرى بأن تختلط، وأن تتبادل الجينات في كل جيل. كيف نجح هذا القزم الوحيد في أن يصبح أكثر الكروموسومات كلها نفوذًا؟ كيف توصل هذا المنبوذ إلى سلطة إجبارنا على الخضوع لإرادته بهذه البساطة، سواء كنا من الرجال أو النساء؟ كيف تمكن، وهو داخل مضيفيه المختلفين، من أن يدفع بسفن الفايكنج الطويلة إلى الأمواج العنيفة لشمال الأطلسي، والى حفز حشود قبائل المغول، وإلى قتل البنات قبل الولادة في أمريستار؟ هذا هو الوجه القبيح للانتخاب الجنسي والنزاع الوراثي

الذي يجعل كروموسومات واي يقف الواحد منها معاديًا للآخر، كما أنها كلها تقف معادية لجوهر الأنوثة. يشكل هذا الكروموسوم على نحو مطلق عالمنا الحديث.

حتى نفهم أصل صعود ثم صعود كروموسوم واي يجب أن نرحل وراء إلى وقت يسبق زمن غمر العالم بالجليد حيث كان أسلافنا يتجمعون حول النار للدفء. كان العالم وقتذاك في سلام. الكرة الأرضية الكبرى "الجايا"(*) تنظم نفسها ذاتيًا، وتنحو إلى نزعة أموية، وهي تندفع حول شمسها خلال السماء. لم يكن لأسلافنا إلا أدنى تأثير في هذه الكرة المتحركة. لهذه الكرة غشاء رفيع من الجو، ما يوازي طبقة الجيلي الواقية التي تحيط بالبويضة البشرية، ويحافظ هذا الجو على أن تبقى الغازات الحيوية بالنسب الصحيحة لوجود الحياة في البحار وفوق الأرض، تمامًا كما ظل يفعل لمئات الملايين من السنين. منذ ثلاثة ملايين سنة أو ما يقرب، بدأ أسلافنا يشكلون الأدوات من الحجارة التي تقبع في مجرى الأنهار، ولكن هذا التطور لم يؤد إلى تأثير عظيم. كان عدد البشر الأقدمين قليلاً جدًا وبينهم مسافات بعيدة. ثم أخذوا يتوسعون تدريجيًا بخطى صغيرة ليخرجوا من موطنهم في أفريقيا إلى باقي العالم الجاف، وهم لا يزالون في أعداد صغيرة ولا يزالون بأقل تأثير في توازن جايا العظمى. منذ مائة وخمسين ألف سنة خرج البشر من نوعنا نحن "الهوموسابينز"(*) مرة أخرى من أفريقيا، ليحلوا تدريجيًا محل أولاد عمومتهم "الهومونياندرتالنسيس (Homo neaderthalensis) و "الهومو إريكتوس"(*) (Himo eretus) في أوروبا وفي آسيا. حتى هذا لم يؤد لاستيقاظ إلَهة الأرض النائمة، التي كانت أنفاسها تنطلق برفق في النسيم كما كانت تفعل دائمًا. لم يكن هؤلاء بالنسبة لها إلا مجرد نوع من حيوان بين حيوانات أخرى كثيرة، نوع يوسع ببطء من مجاله. إلا أنه ولا ريب يعد من الأنواع غير المعتادة، فأعضاء هذا النوع لديهم القدرة على أن يتواصلوا أحدهم مع الآخر بطرائق لم تمر بها جايا قبل ذلك.

(*) جايا في الأساطير الإغريقية إلَهة الأرض، أو الأرض كما تدرك ككائن حي في المجموعة الشمسية. (المترجم)

(*) الهوموسابينز نوع الإنسان العاقل الموجود الآن. (المترجم)

(*) الهوموإريكتوس نوع من سلف الإنسان منتصب القامة، يسبق الهوموسابينز ويتمثل في بقايا إنسان جاوة وبكين. (المترجم)

ولكنهم فيما عدا ذلك غير ملحوظين وغير شائعين في أي مكان. أغمضت الإلَهة العظيمة عينيها وعادت لتستغرق في النوم. حدث تغير ضئيل في مدار الأرض أدى إلى ابتراد بشرتها واستيقظت لترى المثلجات تنز من الجبال المرتفعة والجليد ينتشر من كلا القطبين عبر بحر متجمد. كان البشر الجدد لا يزالون هناك، حتى في أبرد المناطق، الأمر الذي اعتقدت الإلَهة أنه مثير للإعجاب، وإن كانوا مازالوا غير ملحوظين. ارتعشت الإلَهة قليلاً وعادت تستغرق في النوم. كانت تعرف أن العصر الجليدي سوف يمر دون حاجة لأي تدخل. لقد رأت هذا يحدث مرات كثيرة من قبل. سوف تنام حتى ينتهي ذلك العصر، وتستيقظ ثانية كما تفعل عادة بعد مائة ألف سنة أخرى. هذا الزمن عندها يقرب من زمن الغد عندنا.

ظلت جايا في سباتها لعشرين ألف سنة ثم استيقظت مجفلة وهي تمسك بحلقها، وتسعل بينما تدور من حولها غازات موجعة. ظنت أن هناك المزيد من البراكين وذلك قبل أن تصفو عيناها وتتمكن من أن تركز نظرتها. إلا أنه لم تكن هناك حرارة لافحة تلسع جلدها، فهذه هي العلامة المعتادة للتفجرات البركانية الكبيرة. بدا أولاً وكأن العالم كما كان عليه دائمًا. تراجع الثلج إلى القلنسوتين القطبيتين، وانتقلت المثلجات لتعود عاليًا في الجبال المرتفعة وغدا البحر أزرقًا وقد تحرر أغلبه من الجليد، وفكرت جايا لنفسها، هكذا انتهى عصر الجليد. الصحارى لا تزال تقريبًا حيث كانت من قبل، والغابات الخضراء في الأماكن نفسها غالبًا. ما الذي يمكن أن يكون سبب إيقاظها؟ وزادت من تدقيق نظرتها. عندما نظرت لأسفل رأت أن هناك رقعًا عديدة بلون رمادي ولون بني قد ظهرت حول خطوط سواحلها وبطول الأنهار التي تنزح المياه من قاراتها. تمتلئ هذه الرقع بالكامل بالبشر، أولئك المخلوقات الغريبة التي كانت جايا معجبة بها في هدوء في الأمسية السابقة. كان هناك الملايين منهم. الرقع مقسمة إلى مربعات ضئيلة مع وجود طبقة فوق طبقة مما يبدو كحجارة رمادية وبنية تخترقها ثقوب مربعة مغطاة بشيء شفاف يعكس الشمس. يوجد مزيد من البشر في الداخل يحتشدون معا جالسين فوق تكوينات من الخشب أو يسيرون جيئة وذهابًا. مع دوران الكرة العظمى وحلول الظلام على خلايا النحل البشرية هذه، إذ بها تضاء بنقط دقيقة من ضوء برتقالي وضوء أبيض.

ثم ظهرت كائنات جديدة، لا تشبه أيا مما رأته الإلَهة من قبل، كائنات تطلع من ثقوب في الأرض أو تتحرك مبتعدة من أماكن كانت تنتظر فيها غير ملحوظة. لم تكن تمشي أو تجري وإنما تتحرك أمامنا بنعومة. كان لكل من هذه الكائنات نقطتان لامعتان من ضوء أبيض فوق رؤوسها ونقطتان من ضوء أحمر وراء. تمكنت جايا من أن ترى بشرًا داخل هذه الكائنات. هل كانوا يحاولون اصطيادها؟ طالما رأت بشرًا من قبل وهم يصطادون وحوشًا كبيرة – الماموث(*)، والبيسون(*)، والرنة. ولكن الأمر معها لم يكن مثل ما هو مع هذه الكائنات. هؤلاء البشر لا يحملون الآن رماحًا، وهم موجودون داخل أجساد هذه الكائنات، ولكنهم لا يستطيعون إيقافها عن الجري مبتعدة، إنها تتحرك بسرعة بالغة. ثم غدت القطعان كثيفة للغاية حتى أنها توقفت عن الحركة، ولا يزال البشر باقين داخلها. هل يكون البشر أنفسهم فريسة لهذه الكائنات الغريبة التي لا تشبه أيًا مما رأته في الأزمنة السابقة، وقد ابتلعتهم الكائنات بجسدهم كله وتنتظر لتهضمهم؟ مع تزايد الظلام، أخذت الكائنات الغريبة، والبشر لا يزالون داخلها، تنطلق مبتعدة عن سائر القطيع لتتجه بسرعة كبيرة إلى المناطق الريفية المجاورة. لم تتفرق هذه الكائنات في كل الاتجاهات عبر السهول وإنما تحركت عبر ما بدا وكأنه مجارى جافة للأنهار. انسابت جداول كبيرة من الأضواء تتحرك مزركشة عبر الظلام بعيدًا عن كثافة الوهج الأصفر العليل الذي يضيء السماء فوق المدن.

على الجانب الآخر من العالم، رأت الإلَهة مع أول ضوء للنهار النمط نفسه من الشرائط المزينة حول بقع أخرى مظلمة مع المخلوقات الغريبة نفسها وهي تتحرك فوقها، وهي الآن متجهة وليست مبتعدة عن الشبكات المحكمة للطبقات المحتشدة بالبشر. حول سواحل جايا هناك أنابيب ضخمة تنفث سحبًا من أدخنة خانقة في جوها الثمين. وهذه أيضًا تحيط بها الكائنات الغريبة نفسها التي رأتها الإلهة وهي تتحرك بطول مجرى الأنهار الجافة. ثمة أكوام هائلة من صخر أسود تقبع في كل مكان، تغذيها كائنات أطول كثيرًا تتحرك على شريطين توأمين يومضان في الشمس. ما كان ذات يوم سهلاً واسعًا أو غابة كثيفة أصبح الآن مقسمًا إلى مربعات ومستطيلات، كل واحد منها له درجة مختلفة من لون اخضر أو بني

(*) الماموث: فيل ضخم منقرض. (المترجم)

(*) البيسون: نوع من ثور برى ضخم يكاد ينقرض في أوروبا ولا يزال موجودًا في أمريكا. (المترجم)

ترابي. بل حتى صحاريها ظهرت فيها دوائر خضراء قليلة. ورأت الإلَهة طيورًا ترتفع أعلى السطح، بل حتى أعلى السحب، طيور هائلة تمتد أجنحتها متصلبة وهي تندفع بسرعة هائلة جيئة وذهابًا، مخلفة وراءها ذيلاً من سحب خاصة بها. وهناك داخلها أيضًا أفراد من البشر. أمكن للإلَهة أن ترى من خلال ثقوب ضئيلة على جانبي هذه الطيور الضخمة صفًا وراء صف من البشر وقد رُبطوا بالأحزمة بإحكام إلى أرفف وهم فيما يفترض يمضون طريقهم لأن يُهضموا جيدًا داخل حوصلة هذا الطائر المارد. ترى أي أفراخ رهيبة في أي أوكار بعيدة ترتقب وجبتها التالية؟

عانت جايا حيرة مفهومة من تحول أرضها هكذا تحولا بأقصى سرعة. لقد تغيرت مناطق ضخمة من الكرة الأرضية ما بين عشية وضحاها حسب مقاييسها الزمنية، وتحولت من مشهد عام لنباتات طبيعية بالكامل إلى مشهد عام من مدن وحقول وطرق. إذا كانت الإلهة عند آخر مرة استيقظت فيها لم تر إلا قلة من البشر – مليون بأقصى تقدير، يتناثرون عبر القارات الشاسعة في أفريقيا وأوراسيا واستراليا (وليس بعد في أمريكا)، فإن الأرض الآن تعج بستة آلاف من ملايين البشر. كل ما نشأ من الدول والمدن، والصناعة والحضر، كل الأمور التي نأخذها كشيء مسلم به لأننا لا نعرف غيرها، كلها حدثت في لحظة حسب المقياس الزمني لجايا. إذا كانت قد نامت في العاشرة، فإن كل شيء قد تغير بحلول منتصف الليل.

نحن وقد تعودنا على هذا العالم الحديث صرنا لا ندرك مدى سرعة تغير أحوالنا بعد نهاية آخر عصر جليدي منذ ما يقرب من ثلاثة عشر ألف عام. الأمر أشبه بما يحدث عندما نلحظ تقدم العمر بنا في المرآة، أو تنامي أطفالنا: حيث لا نستطيع رؤية التغيرات الصغيرة التي تحدث من يوم للآخر. أما عندما ننظر إلى صورة فوتوغرافية قديمة لنا أو عندما نجدد معرفتنا بصديق قديم لم نره لسنوات، أو عندما نرى مراهقًا قابلناه آخر مرة وهو طفل صغير، عندئذ فقط نذهل لمدى ما تغيرنا نحن وهم. منذ ثلاثة عشر ألف سنة كان أسلافنا يعيشون بما يماثل كثيرًا معيشتهم طيلة ما سبق من مليونين من الأعوام. لا يعني هذا أنه لم تكن هناك أثناء تلك الفترة تغيرات في نوعنا والأنواع السالفة له. لا ريب إن كانت هناك تغيرات. إلا أن طريقة حياة أسلافنا منذ ثلاثة عشر ألف سنة لا غير كانت تشبه طريقة حياة أسلافنا البعيدين منذ

مليونين من السنين إلى حد أكبر كثيرًا من شبهها بطريقة حياتنا الآن. أفراد كلا هذين النوعين من الأسلاف كانوا يعيشون على صيد الطرائد البرية، وصيد الأسماك، وجمع الجذور البرية، والجوز، والفاكهة. ما حدث في المائة ألف جيل التي تفصل هاتين المجموعتين من أسلافنا الصيادين – جامعي الثمار أقل كثيرًا مما حدث في الخمسمائة من الأجيال التي تفصلنا عن نهاية آخر عصر جليدي. الفأس اليدوي أحد أول الأنماط عند البدايات الأولى للأدوات الحجرية، وقد ظل باقيًا بلا تغير في تصميمه أو صناعته لثلاثمائة ألف عام. عندي كمبيوتر حجر عمره سنتين وقد أصبح يُعد بالفعل من طراز عتيق.

ما الذي يمكن أن يقدح الزناد لتغير متطرف وسريع هكذا؟ بصرف النظر عن أولئك الذين يلجأون لتفسير الأمر باللجوء إلى وصول أفراد غرباء من كوكب آخر، يوافق معظمنا على أن التطور الذي حسم الأمر هو ابتكار الزراعة. ما إن توصلنا إلى التحكم في إمدادات طعامنا، حتى تلى ذلك باقي الأمور. يبدو هذا وكأنه تفسير غير واف لكل التعقد المذهل لعالمنا الحالي الحضري بكل ما فيه من تكنولوجيا راقية. عندما صرنا قادرين على تنمية طعامنا بدلاً من أن يكون علينا أن نصطاده أو أن نحفر منقبين عنه، فإن هذا ربما جعل الحياة أكثر راحة بدرجة هينة، إلا أن من المؤكد أن هذا لا يمكن أن يؤدي مباشرة وبإصرار إلى أدوات ومعدات الحياة الحديثة خلال فترة زمنية قصيرة هكذا؟ كان لأسلافنا اكتشافات تساوي ذلك ثورية – نذكر منها مثلين فقط هما القوس والسهم وطريقة إشعال النار – لماذا لم تؤد هذه الاكتشافات إلى تغير يكافئ التغير العنيف الذي لا يتوقف الذي وصل بنا إلى الحياة الحديثة؟ كل ما أدت إليه تلك الاكتشافات أنها سهلت قتل الحيوانات عن بعد، وسهلت طهيها، وسهلت الاحتفاظ بالدفء. كانت هذه الاكتشافات نتائج مباشرة للإبداع البشري يمكن التنبؤ بها. إلا أنها لم تمنحنا الإمبراطورية الرومانية، والعربات السريعة، والكافيار، والشمبانيا، والهواتف المحمولة، وبنوك الإنترنت، ومترو الأنفاق، والمدافع، وفرق موسيقى الروك، والحروب الميكانيكية. ما الذي له هذه الأهمية الخاصة في الزراعة؟ كيف، وعلى وجه أخص لماذا، أدت الزراعة إلى أن تغيرنا للأبد نحن والعالم، في حين أنها تغير لطيف وحميد تماما، بل هي حتى تغير ممل يجعلنا قادرين على تنمية طعامنا؟ كيف أدت سريعًا هكذا إلى عالمنا الحديث. عالم سيكون غريبًا كل الغرابة بالنسبة لأسلافنا؟

حدث تحول فائق السرعة إلى عالمنا الحديث واستمر هذا التحول في التسارع بلا توان متجها للمجهول. هذا التحول فيه كل العلامات المميزة لانطلاق الانتخاب الجنسي انطلاقًا خاطفًا. ما أطرحه هو أن نوعنا يعد وجوده وجودًا شاقًا ولكنه مستقر ومستدام، أُلقى به فجأة في دوامة زوبعة من الانتخاب الجنسي من خلال الفرص التي قدمتها الزراعة فجأة. ما هي هذه الفرص؟ هناك تتابع أثرى للأحداث منذ أول اختراع للزراعة حتى إبداع ما يمكن التعرف عليه من الأحداث السالفة لعالمنا الحديث، وهذا التتابع للأحداث معروف جيدًا إلى حد معقول. لن أدلي الآن بالحجج القوية عن وجود حافز من كروموسوم واي وراء ظهور الزراعة أصلاً، ولكن اسمحوا لي أن أصف فقط ما نعرفه عن أصل الزراعة. عندما نقول أن الزراعة قد "اختُرعت" فإن هذا لا يمكن أن يكون بالمعنى الذي نستخدم به الآن عمومًا هذه الكلمة. لم يكن ذلك مثل اختراع المحرك البخاري أو مثل مكنسة مستر ديسون الكهربائية ذات الفراغ الإعصاري – أو حتى فيما يتعلق بذلك مثل اكتشاف طريقة إشعال النار. هذه كلها تقريبًا أوجه تقدم فوري أوحت بها ومضات من التخيل، أو أن الأكثر ترجيحًا في حالة النار أنها قد أوحت بها الملاحظة والتجربة والخطأ. أما الزراعة فهي عند المقارنة نظام تطور عبر فترة طويلة.

هناك مراكز عديدة قديمة مستقلة للزراعة يقع أقدم ما نعرفه منها في منطقة الهلال الخصيب التي تضم كل العراق الحديث وأجزاء من سوريا والأردن وتركيا وإيران وذلك منذ ما يزيد قليلاً عن عشرة آلاف سنة. وقتها كان أسلافنا قد وصلوا إلى كل أجزاء العالم فيما عدا الأجزاء التي يصعب للغاية الوصول إليها. كانوا صيادين – جامعي ثمار، يتبعون التنقلات الموسمية لحيوانات الصيد، ويجمعون المحصول الطبيعي للأرض ويراكمون معرفة حميمة بالنباتات والحيوانات، والمناخ، والمشهد العام الطبيعي. كانوا قد عبروا جسر بيرنج الأرضي من سيبريا إلى أمريكا وأبحروا في الممر البحري إلى استراليا وغينيا الجديدة. لم تبق أرض لم يكتشفها البشر سوى مدغشقر إزاء ساحل أفريقيا، وجزر بولينيزيا البعيدة، وأيسلندا وجرينلند في نصف الكرة الشمالي. ليس هناك بأي حال تفسير يرضى بالكامل للسبب الذي بدأت به الزراعة في المقام الأول، ولكن ظروف ذلك معروفة بما يكفي. ارتفعت مستويات سطح البحار بالماء الآتي من ذوبان جليد القلنسوات والمثلجات ليتدفق إلى البحر مع احترار المناخ ووصول عصر الجليد إلى نهايته. لم تكن هذه عملية تضايف لطيف بزيادات

غير محسوسة في مستوى الماء عبر مئات السنين. أدى ذوبان قلنسوات الجليد القارية إلى تكوين بحار داخلية واسعة عذبة المياه. غطى أحد هذه البحار نصف كندا وشمال الولايات المتحدة، وكان مساره إلى المحيط مسدودًا بسدادة من الجليد عند مدخل خليج هدسون. ثم ذاب هذا الحاجز حتى انهار في النهاية، وتدفقت آلاف الكيلو مترات المكعبة من الماء العذب إلى المحيطات في تفجر واحد مرعد. ارتفع مستوى البحر بثمانية أمتار تقريبًا ما بين عشية وضحاها، وغرقت في البحر ملايين الكيلومترات المربعة من سهول الساحل المنخفضة التي كانت ذات يوم موطنًا لعصابات من أسلافنا. حدث تتابع من كوارث مماثلة، تنتثر هنا وهناك مع ارتفاعات تدريجية نتيجة ذوبان الجليد بدون عقبات في طريقه من قلنسوات الجليد القطبية، وفاض الخليج الفارسي وأُجبر الناس الذين يعيشون هناك على التراجع أمام المد الذي دخل إليهم.

هاجر هؤلاء الناس شمالاً بطول نهري دجلة والفرات العظيمين، اللذين ينزحان مياه جبال الأناضول وشمال إيران، واستقر الناس بطول ضفافهما وفي التلال التي تحيط بسهل الفيضان. أدى اجتماع احترار وجفاف المناخ إلى أن شجع انتشار الحشائش البرية بطول جوانب التلال. لا ريب في أن صيادي الطرائد البرية كانوا يقتاتون بأجزاء البذور وهي تنضج، ومن المؤكد كذلك أن أحدهم لاحظ ولابد كيف أن البذور التي تسقط في التربة عند مخيمهم تُنبت بعد المطَر. ليس غير خطوة صغيرة - خطوة صغيرة ولكن ثورية - يخطوها الإنسان من هذه الملاحظة بالصدفة ليصل إلى الزراعة المتعمدة للحشائش البرية. استخدمت الحشائش المزروعة في أول الأمر كمجرد مصدر طعام تكميلي يضاف إلى الغذاء الغني بجوز الفستق ولحم الغزال الفارسي المهاجر. من المعقول أن يجرى هذا التوسع في توقي المخاطر خشية التضاؤل في أحد مصادر الطعام. على أنه أيًا من يكون ذلك الإنسان الذي زرع عن عمد أول بذرة فإنه لا يمكن مطلقًا أن تكون لديه أي فكرة عما أطلق العنان له.

حدث الشيء نفسه عبر الآلاف القليلة من السنين التالية في أجزاء أخرى من العالم، في الهند، والصين، وغرب أفريقيا، وأثيوبيا، وغينيا الجديدة، وأمريكا الوسطى، وشرق الولايات المتحدة. من المؤكد أنه قد ظهرت محاصيل مختلفة في الأماكن المختلفة - الأرز

في الصين، والسرغوم(*) في غرب أفريقيا، والقلقاس في غينيا الجديدة، والذرة في أمريكا الوسطى، والقرع في شرق الولايات المتحدة – على أنه حدث في كل مكان أن اتُبع ذلك النمط المتماثل من الزراعة. بدأت الزراعة كعملية تتقدم تدريجيًا، فكانت في أول الأمر دعما للطعام البري، ثم حلت مكانه بمرور الوقت. وفي عملية مماثلة، حدث استحواذ تدريجي على الحيوانات البرية أدى إلى أول عمليات التدجين. ليس من الصعب أن نتصور البدايات الأولى لذلك. يقتل الصيادون أمًا لمعزة صغيرة برية، فتتبعهم الصغيرة في عودتهم للمخيم وهي تثغو ثغاء يثير الشفقة. في معظم الأوقات تضاف الصغيرة إلى قائمة الطعام، على أن من السهل تمامًا أن نتصور أن طفلاً يصاحب أباه في الصيد، سيرغب في الاحتفاظ بالحيوان الصغير كحيوان مدلل. الأطفال على كل حال مازالوا للآن يفعلون الشيء نفسه مع صغار الطير أو الحيوان التي يعثر عليها مجروحة على جانب الطريق. لسنا في حاجة لأن نُرجع لأسلافنا الفضل في التنبؤ بنتيجة هذا الصنيع الصغير من الشفقة. تسعد المعزة كل السعادة وقد شد وثاقها لشجرة قريبة من المخيم وتتغذى على أي مما يمكنها الوصول إليه. ولكنها لا تكون بهذه السعادة عندما تكبر، وتفقد جاذبيتها فتؤكل في العشاء. ليس غير خطوة صغيرة جدًا يخطوها الإنسان من هنا للوصول إلى أن يأخذ عن عمد صغار الحيوانات من البرية ويربيها في الأسر. فيما يتعلق بالتدجين التدريجي للحشائش البرية أو الترويض التدريجي للحيوانات البرية، فإن أيًا منهما لا يبدو كتحول عظيم في الحياة الفردية لأسلافنا. لا يكاد المرء يتصور أن هذا هو الحافز المسئول عن كل روائع وأهوال عالمنا الحديث. كما أن السجل الأثري يوضح أن النهج الزراعي للحياة لم ينتشر إلا ببطء شديد. بعد بداياته في الشرق الأوسط استغرق هذا النهج ما يزيد عن أربعة آلاف عام ليصل إلى أسلافنا في أوروبا ويغير من طريقة حياتهم. مثال ذلك أن الناس على سواحل الدنمرك واصلوا لما يزيد عن ألف سنة طيب العيش على السمك والمحار اللذين يتوافران في كل مكان، في حين كان جيرانهم على بُعد خمسين ميلاً داخل الأرض يزرعون حقول الشعير.

(*) السرغوم: عشب من العالم القديم يشبه قصب السكر ويزرع كغذاء أو علف أو مصدر لشراب حلو كثيف، ويسمى أيضًا بالدخن الهندي. (المترجم)

مع أني لا ألتمس الإبخاس بالفوائد المباشرة التي نالها أسلافنا عندما حازوا طريقة لأن يحل مكان طعامهم البرى ما يربونه في موطنهم من محاصيل وحيوانات، إلا أن هناك جانب آخر لهذه المهارات الجديدة – تأثير لا يزال له صداه الذي يصل مباشرة إلى وقتنا الحالي. هناك مفاهيم جديدة صاحبت اختراع الزراعة واتخاذها كنهج، مفاهيم ترتبت عليها نتائج كبيرة دائمة، مفاهيم لم تكن معروفة قبل زرع أول بذرة أو شد وثاق أول حيوان لشجرة. هذه المفاهيم هي الملكية، والثروة والسلطة. هذه مفاهيم جديدة تماما وتلعب دورها وهي مباشرة في قبضة صديقنا القديم – كروموسوم واي – باعتبارها أداة جديدة للانتخاب الجنسي لا يمكن مقاومتها. الآن بعد انتظار طويل أصبح لدى كروموسومات واي فرصة تستطيع فيها أن تستولي على هذه الأصول الثمينة ليتزايد عدد هذه الكروموسومات تزايدًا لا حد له تقريبًا، فرصة لتتابع غريزتها الطبيعية لتتضاعف إلى ما لا نهاية بعد أن كان هذا التضاعف قبلها مكبوحًا. الرجال فيما أراه، وكذلك كروموسوم واي من خلالهم، هم الذين استولوا على هذا الثلاثي من الملكية، والثروة، والسلطة، ودفعوا بها لتصل إلى وضعها الحالي من الأهمية المطلقة. بل ربما تكون هذه التوليفة المغوية، وهي مقرونة مع قوة الانتخاب الجنسي التي لا ترد، ليست مجرد نتيجة ثانوية سلبية وبريئة نجمت عن الزراعة والتدجين، وإنما هي القوة الدافعة وراء انتشارهما في أرجاء العالم. كروموسوم واي مع دوره في اللعب بالملكية والثروة والسلطة، وجد فجأة طريقة لا تقتصر على أن يهزم بها منافسيه من كرموسومات واي الأخرى، وإنما يسحق بها أيضًا عدوه القديم – الميتوكوندريا، التي تحرس الأنوثة. الزراعة البريئة هي المفتاح الذي فض السلاسل التي كانت تقيد الوحش الثائر في لعنة آدم وأطلقت إساره ليهاجم العالم.

منذ عشرة آلاف سنة لم تكن هناك ثروة وملكية شخصية يتناولها الحديث، كما أن من المؤكد أنه لم تكن توجد ملكية للأرض. كانت عصابات أسلافنا تتنقل خلال المشهد الطبيعي العام وهي تتبع الهجرات الموسمية لطرائدها من الحيوانات، ليتأكد أفرادها من أن يكونوا في المكان المناسب عند الوقت المناسب. كانت أماكن إيوائهم مؤقتة في غالبها وموسمية. قد يعسكرون أحيانًا عند نقطة ملائمة لعمل كمين، ربما عند معبر أحد الأنهار، حيث يعرفون من زمن قديم أن قطعان البيسون أو الرنة ستعبره في الربيع ثم تعبره مرة أخرى في الخريف. أما في الصيف فإن عصابات السلف قد تصعد عاليًا في التلال لجمع بيض الطيور أو لصيد السمك

من الجداول الجبلية. ثم يجدهم الشتاء على الساحل وهم يحفرون لاستخراج المحار من الرمال أو يوقعون بالجمبري في برك الجَزر. خلال كل هذا التجوال لم يكن أسلافنا يفترقون أبدًا عن الأرض. إنهم يعرفون كل نبات، وما إذا كان قابلاً لأن يؤكل أو سامًا، وما إذا كان له صفات خاصة كأن يقتل الألم أو يسبب الهلوسة أو الإثارة الجنسية. كما أنهم يعرفون الحيوانات والطيور والسمك، ويعرفون ما يتجنبونه منها، وكيف يطاردون ما غير ذلك خلسة، ومتى وأين يتصيدون بالشراك طعامهم. عرف أسلافنا هذه الأشياء كلها. أما نحن، سلالتهم، فقد نسيناها.

أسلافنا، الذين نحمل نحن جيناتهم، كانوا جزءًا من الأرض. لقد كانوا يعيشون في زمن جد قريب حتى أن جيناتهم ما زالت تقبع من داخلنا بلا تغير، وتدعونا من زمن لآخر لأن نرتد إلى البرية، فتدعونا للتلال وللبحر. كم هو سهل علينا أن نتعلم كيف نتحرك بهدوء بطول ضفة نهر وأن نلقي طعم صيد للسلمون المرقط، ونحن نستفيد غريزيا من ساتر طبيعي. كيف يحدث فجأة أثناء السير في غابة أن نتوقف عندما تندفع رائحة ثعلب عبر الممر. كيف نسارع للعودة إلى بيوتنا عندما يحل الظلام، لنبتعد عن مخاطر الليل عندما تتجول النمور والحيوانات المفترسة الأخرى. كيف نشعل نارًا لنحس بالطمأنينة كما نحس بالدفء، وكيف أن النار وهي تجيش بطقطقتها في الحياة تغدو مركز البيت ونحس نحن بأمان أكثر. هذه هي أصداء من أسلافنا تحملها إلينا الجينات التي أعطوها لنا. انها جينات تتحيز للحذر، والشجاعة، والجلد، ومهارات الصيد. لا داعي لأن يدهش القارئ أدنى دهشة عندما يشعر من آن لآخر بهذه الصفات السلفية وهي تعود إليه لتجره وراء، بعد أن ضاعت الآن تقريبًا في حيز ما تحت وعينا. فنحن من خلال هذه الغرائز نحس بالخيوط التي تربطنا بأسلافنا الذين نعرف شيئًا عن عالمهم وإن كنا بعد تنقصنا باقي المعرفة.

أعظم ما أصابنا في كل هذا هو انشطار الجنسين. تحررت الثورة العمياء للذكر وانطلقت من قيودها، فأخذت ببطء وعن عمد تستعبد الأنثى. ولكن كيف حفزت الزراعة على هذا التحول المطلق للسلوك البشرى لتؤدي إلى تآكل التوازن بين الجنسين، ذلك التوازن الذي ظل لزمن طويل يدعم حياة أسلافنا؟ هناك مفاتيح أثرية للإجابة تعطيها لنا المستوطنات الزراعية المبكرة في الشرق الأوسط – في أماكن مثل أريحا في وادي الأردن، التي كانت مسكونة

باستمرار طوال ما يزيد عن ثمانية آلاف سنة حتى نقل هيرود موقعها منذ ما يزيد هونا عن ألفي سنة، أو أبو حريرة، وهي حتى مستوطنة أقدم كانت فيما يسمى الآن سوريا، أو كاتال هويوك القرية الزراعية الأحدث في سهول الأناضول في تركيا الحديثة، وهي قرية يرجع تاريخها إلى ما بين ٧٥٠٠ إلى ٨٢٠٠ سنة. هناك في كل من هذه المواقع أدلة على نشأة الملكية، وقمع النساء، وانفصالنا تدريجيًا عن الطبيعة البرية. في أبو حريرة مثلاً، تكشف الهياكل العظمية للنساء عن أدلة على استعبادهن في الأعمال المنزلية. فهي توضح علامات لا يمكن إخطاؤها على التهاب عظمى مفصلي، وتلف في الفقرات، وانحناء في عظمة الفخذ مقرون ببروزات عظمية في رضفة الركبة، وكلها علامات أضرار تتفق مع حياة ترتبط بالركوع عند حجر الرحى. سرعان ما فقد أسلافنا معرفتهم الحميمة بالعديد من النباتات البرية وهي معرفة تراكمت من آلاف السنين من حصادهم لما ينمو في البرية. هناك بقايا نباتات عثر عليها في أريحا تبين أن السكان وصلوا سريعًا إلى الاعتماد على عشرة فقط أو ما يقرب من النباتات التي تزرع، وفي مقدمتها القمح والشعير.

أخذ أسلافنا ينتخبون ويزرعون الحبوب التي تكون معًا أكثر امتلاءً وأسهل في حصدها في السنة التالية. وبهذا فإنهم أخذوا بدون إدراك يُحلون الانتخاب الاصطناعي مكان الانتخاب الطبيعي. باستخدام هذه الوسائل حوفظ على الخصائص الأكثر ملاءمة للمزارع، وسرعان ما أصبح القمح والشعير المزروعان لا يشبهان بعد أسلافهما البرية. استخدمت العملية نفسها بالضبط من الانتخاب الاصطناعي لتغير سريعًا من حيوانات الأرخص(*) الشديدة الضراوة، تلك الماشية البرية التي يرتفع طولها للمترين عند الكتف التي تغيرت إلى أبقار داجنة طيّعة يمكن التحكم فيها. أقام المزارعون أسيجة لتحيط بحيواناتهم. الحيوانات "تنتمي ملكيتها" إلى أحدهم. شعر المزارعون أنهم "يمتلكون" الأرض التي زرعوها والبذور التي خزنوها. هذه المفاهيم عن الملكية لم تكن ضرورية ولا معروفة للأسلاف من الصيادين – جامعي الثمار. على الرغم من أن هؤلاء الأسلاف كانوا يخزنون أيضًا الطعام ويصنعون الأدوات والأسلحة لاستخدامهم الشخصي، ويقايضون المواد الخام والسلع المصقولة مع العصابات

(*) الأرخص: ثور برى أوروبي شبه منقرض الآن. (المترجم)

المجاورة، إلا أن هذا كان على نطاق صغير يكفي لا غير للإبقاء على الحياة. امتلاك الحيوانات والأرض مفاهيم غريبة تمامًا على الصيادين – جامعي الثمار، كما يمكن إدراك ذلك مما حدث بسهولة للأستراليين المحليين الأصليين وغيرهم من الشعوب الأصلية البدائية حين سُلبت منهم بسهولة حقوقهم في أراضي أسلافهم بواسطة الأوروبيين المتمرسين جيدًا باقتصاديات الثروة والملكية.

جلبت الحياة المستقرة تغيرات رئيسية أخرى أدت إلى وجود قيود على الروابط بين الرجال والنساء. كانت هناك حركة تنقل مستمرة عبر المشهد العام للصيادين – جامعي الثمار وهم ينتقلون من مخيم موسمي للآخر، الأمر الذي فرض قيودًا صارمة من المباعدة زمنيًا بين إنجاب الأطفال. كان من المستحيل تمامًا التفكير في إنجاب طفل ثان بينما الطفل الأول مازال عاجزًا عن أن يسير جيدًا بما يكفي لملاحقة سائر أفراد العصابة. الأطفال يبقون بلا فطام لثلاثة أو أربعة أعوام لأن أمهاتهم لن يستطيعوا إنتاج أي بويضات أثناء تغذيتهم بالرضاعة. تتجنب الأمهات هكذا أن يحملن ثانية حتى يتأكدن من أن الطفل الأول أصبح قادرًا على التنقل بالكامل. غيرت الزراعة من هذا كله. لم يعد أسلافنا يتنقلون باستمرار، ولهذا لم تعد هناك حاجة مطلقة لوجود مسافات زمنية طويلة هكذا بين الحمل والآخر. قد يبدو هذا لأول وهلة كفائدة إيجابية، إلا أنه ثبت أن هذا أسوأ ما يمكن أن يحدث للنساء. بدلاً من أن تستمتع النساء فحسب بالراحة والاسترخاء كما تقدمهما الحياة المستقرة، فإنهن يجبَرن على تقليل المباعدة بين الولادات لتغدو سنة أو سنتين بدلاً من أربع أو خمس سنوات. النساء عندما يجبَرن على هذا بطموح كروموسوم واي طموحًا لا يلين للمكاثرة من نفسه، يهبط وضعهن إلى حال من الحمل المتتابع، ويتزايد استعبادهن باعتمادهن على الرجال.

يرضي هذا كروموسوم واي وقد تحول المشهد العام الجنسي في صالحه. تظهر هكذا فرصة لا تقاوم لإنشاء حريم، قطيع من النساء اللاتي يعتمدن على مالكهن تمامًا مثل أغنامه أو ماشيته. أصبحت النساء أنفسهن مدجّنات وحبيسات. إغراء تعدد الزوجات له قوة مستبدة وتظهر أمثلة لذلك في كل مكان. يساق الرجال بسياط ما عندهم من كروموسومات واي، ويستطيعون هكذا تقليد ماشيتهم ويصبحون كفحول الثيرن لقطيعهم الخاص من النساء. على أن الضرر لا يتوقف ها هنا. استعباد النساء عن طريق الحمل المتتابع يتطلب أن يكون

الفطام بعد زمن أقل بكثير عن ذي قبل. لم يعد بعد من المطلوب الانتظار حتى يستطيع صغار الأطفال السير والجري ليتحرروا من الثدي، وهكذا يلزم فطامهم مبكرًا. يعتقد بعض علماء الآثار أنه قد تم إنجاز ذلك باختراع الفخار المحروق الذي يتيح أن تُغلى حبوب النبات إلى عصيدة معجنة يمكن أن يغذّى بها الأطفال غير المفطومين. ما إن يفطم طفل إحدى النساء حتى تستطيع أن تغدو حاملاً مرة أخرى بعد زمن قصير. الرجل/ الثور لا يعاني مطلقًا من أي صعوبة في أداء دوره. إلا أن الأطفال يحرمون من الأمان والحب بلا حدود اللذين يوفرهما الإرضاع بالثدي، فيجعلهم ذلك يحسون بالارتباك والهجر. وبعيدًا عن أن يكتسبوا أي حس بالاستقلال فإنهم يحسون بالحرمان، فهم محرومون من الحس القوى بقيمتهم وباستقلالهم الذاتي مما كان يتشكل أثناء ذلك التلامس الحميم الطويل بالرضاعة. بل يعتقد البعض أن الأطفال الآن لم يتعافوا حقًا بأي حال من هذه الصدمة. وهم يناضلون لاستعادة الثقة في عالم يتغير فجأة للأسوأ لبعض سبب لا يمكن لهم معرفته. بل إن الأذى الناجم عن الفطام المبكر يُطرح الآن في النظريات الحديثة عن الاكتئاب. هناك إحساس بالعجز يغرسه ما يحدث من حرمان مفاجئ للحب والتغذية بثدي الأم، حيث تضيع عندئذ الصرخات اليائسة بلا استجابة – وهي أمور لابد منها حتى ينجح الفطام – وكلها تترك ظلاً طويلاً في نفسية الأطفال البالغين الصغر يمكن أن يجعل حياتهم كلها مظلمة. زادت الزراعة أيضًا من الطلب على الأطفال. من الممكن استخدام الأطفال للعمل في الحقول حيث توجد الكثير من المهام التي يلزم أداؤها ولا تتطلب مهارات. قبل ذلك كان لابد من أن يمروا بفترة طفولة طويلة قبل أن يمكن أخذهم إلى الصيد. أما الآن فيمكن استخدامهم سريعًا فيما يفيد، مما يزيد مرة أخرى من ثروة العائلة – التي تعني بالطبع ثروة الرجل. مع مرور الوقت استُعبد أفراد آخرون بمثل ذلك للعمل في الحقول ورعي القطعان. أسلوب الحياة في الزراعة يخلق عدم المساواة: عدم المساواة بين الرجال والنساء وعدم المساواة بين الأغنياء والفقراء، بين أولئك الذين يمتلكون الأرض والحيوانات وأولئك الذين لا يمتلكون شيئًا منها. ظهر لأول مرة الانقسام إلى طبقات. رسب إلى القاع الرجال الذين لا أرض لهم ولا حيوانات، وأجبروا على العمل عند جيرانهم الأغنى. وهؤلاء الجيران أيضًا جمعوا لديهم بالطبع كل النساء.

ثمة أمر أقل في لمسه واقعيًا، وأكثر إثارة للاختلاف، ومع ذلك فإنه رائع، إنه تلك الأصداء من الماضي التي تحويها أساطيرنا نحن. إنها ولا ريب ليست حقائق واقعية، وإنما

تنبثق كالأشباح من الماضي، قصص تربطنا بعالم أسلافنا. وهي لم تدون إلا بعد مرور فترة لها قدرها غدت الزراعة بعدها راسخة إلا أن الكثير منها يلمّح إلى وقوع تغير ما، تحول في ذلك الوقت تقريبًا من لاهوت أموي إلى لاهوت يهيمن عليه الرجال. أقدم فن هو ما ظهر من التماثيل الصغيرة "لفينوس" في الجزء الأخير من العصر الحجري القديم منذ ما يقرب من ٢٥٠٠٠ سنة، وهي تماثيل صغيرة شكلت من الصلصال أو نحتت من الحجر وكلها لنساء. أهي تمثل، مع ما لها غالبًا من أثداء مبالغ فيها، صورة لإلَهة عظمى؟ تتخلل التاريخ المسجل قصص عن إلَهة كهذه باعتبارها شظايا نصف منسية من أزمنة أقدم كثيرًا. قدم روبرت جريفز تفسيرات للعديد من أساطير الخلق يقر الجميع بتميزها الخاص وكلها تستحضر صورة لزمن لم يكن فيه آلهة ولا كهنة، وإنما يوجد لا غير إلَهة كلية، تدعمها كاهنات لها. وفقًا لما يقوله جريفز كانت المرأة هي الجنس المهيمن والرجل ضحيتها المذعورة. يظل لغز الولادة سرًا بين النساء ويجهل الرجال الدور الذي يقومون به في الحمل، ويُرجع الإخصاب إلى الريح أو إلى ابتلاع حشرة. ثم يحدث انقلاب مفاجئ، نظام جديد للعالم، تغير حاد إلى لاهوت أبوي ظهرت علاماته أولاً عند البابليين ثم الإغريق وبعدهم اليهودية والمسيحية والإسلام، حيث مبدعها يكون دائمًا ذكرًا.

حسب جريفز بدأ هذا التحول عندما أدرك الرجال أنهم هم، وليس الرياح، الذين يرجع إلهم الفضل في إحداث ميلاد الطفل. لم يعد الرجال يُحشدون بعد لمجرد إمتاع الإلَهة، وقتها كان الشاب الذي تختاره حورية القبيلة كحبيب لها يعد هو أيضًا رمزًا للخصوبة – وإن كان بوجه عام يضحي به في نهاية العام. أخذ كل خليل من هؤلاء يتخلص بخدع شتى من إعدامه ليحكم مع الملكة. بحلول الوقت الذي غدت فيه الأساطير الهيلينية معروفة، كان الرجال راسخين في مقعد القيادة. يرمز الإله البابلي مردوك إلى انتهاء عهد الإلَهة، عندما قتل حمامة ترمز للإلَهة/ الخالقة ياهو في مهرجان الربيع، كما يرمز البطل الإغريقي بيرسيوس إلى انتهاء عهد الإلَهة عندما قطع رأس الإلَهة ميدوزا. أيًا كان ما سوف يفهمه المرء من هذه الإشارات اللايقينية (بعض أنصار تحرير المرأة يعارضون هذا التفسير باعتبار أنه تبرير للمذهب الأبوي الحديث، وكأن سوء سلوك النساء هو الذي سبب سقوط سلطتهن)، إلا أنه يظل هناك فيما تحت الوعي الجماعي شعور دفين يحوم بقلق، شعور بأن النساء حقًا إلَهات، يهدف الرجال أساسًا لعبادتهن.

لم يفت "الجمعية العمومية الكبرى للجينات " في كروموسومات النواة أن تلحظ أوجه عدم المساواة بين الجنسين. جمعية الجينات هذه لا تكترث بمن من الجنسين سينقلها إلى الجيل التالي، وهكذا أخذت الجينات تتمتع بتوقعات أن تُنقل عن طَريق الرجال الأغنياء مع مالهم من فرص جديدة لتعدد الزوجات. أخذ قطار الانتخاب الجنسي يستجمع سرعته، وقد أذكيت نيران مراجله بطاقة وطموح كروموسوم واي، بينما أفراد الجمعية العمومية يلوحون له في المحطة مودعين إياه. وكما أن السلطة والثروة أخذت تتركز في عدد أقل وأقل من الرجال، فإنه بمثل ذلك تمامًا أصبحت ثروة هؤلاء الرجال تتزايد وتتزايد ضرورتها لاستمرار بقاء النساء، اللاتي صرن الآن أكثر اعتمادًا وخضوعًا. ظهر الرؤساء، واندمجت القرى في ولايات صغيرة، وتنامت الجماعات القبلية معًا. غدت الثروة والسلطة الشيئين الوحيدين المهمين الآن، وحلاّ مكان فضائل مجتمع الصياد التي كانت فيما سبق تهدي النساء عند اختيار القرين. النساء الآن يخترن، عندما يتبقى لهن أي خيار، على أساس الثروة والملكية. أصبح الآن قطار الانتخاب الجنسي المنطلق يرعد في طريقه. الرجل ذو الثروة يستطيع أن يتوقع أن تكون له زوجات أكثر، أو إذا فاته ذلك يكون له عدد أكبر من النساء اللاتى يخصبهن بمنيه. اندفعت الحروب متواصلة نتيجة الطموح المجنون لكروموسوم واي لأن يتكاثر بلا حد، وأخذت هذه الحروب تمكن الرجال من ضم الأراضي المجاورة واستعباد نسائها. يجب ألا يقف شيء في طريق كروموسوم واي. الحروب، الاستعباد، الإمبراطوريات – كلها تندمج في النهاية لمتابعة هذا المسار المجنون.

تاريخنا القريب كتالوج للجشع والهيمنة، مؤامرة نشارك فيها جميعًا، الرجال والنساء سواء. نحن الآن جميعًا مغمورون تمامًا بعصارات الاقتناء والمال والتملك حتى أصابنا العمى عن رؤية الوجهة النهائية للقطارات المنطلقة. يمثل سومرلد، بطلنا في أحد الفصول السابقة، نموذجًا للطغيان الناجح لكروموسوم واي. سومرلد مدافع باسل شجاع عن أرض أبيه. نحن جميعًا نتعلم من المثل الذي يضربه وننحو إلى الإعجاب به لرجولته وبطولته. ونحن جميعًا نمجد بالشعر والأسطورة آثار التدمير والمذابح التي خلفها وراءه كروموسومه المسمى كروموسوم واي. قتل سومرلد أول رجل رآه وانتزع منه قلبه. ياله من رجل! بل إن ما صنعه هذا البطل المحلي تمامًا من دمار ومذابح ليس فيه ما يكفي لإزعاج جايا. إنها لا تكاد تلاحظ الأمر.

نظرنا في فصل سابق في أمثلة من الحيوانات توضح ما يُفرض من قيود عليها في الانتخاب الجنسي، وهي قيود لا يتم الوصول لها إلا عندما يصبح التزين سببًا في التعويق لدرجة يغدو معها عبئًا – مثل ذكر فقمة الفيل الضخم الذي يبلغ من ثقل وزنه أنه لا يستطيع الوصول إلى شاطئ التناسل، أو الطاووس الذي يصل ذيله إلى قدر من الفخامة والكبر يجعله لا يستطيع الفرار من مفترسيه. إلا أنه لا يوجد أي قيد طبيعي للانتخاب الجنسي البشري الذي يتأسس على الثروة والسلطة. لا يوجد تغذية مرتدة سلبية. الرجال الأثرياء الأقوياء السلطة لا يوجد ما ينتقص مزاياهم. فهم عموما يتزايد ثراؤهم. على أن هناك اندفاع جنوني يتزود بالوقود من دوافع وراثية غير مرئية هي الأكثر تأسسًا، وهو اندفاع يهدد بالخطر بقاء النوع البشري – هو والكوكب الأرضي. لقد تغيرنا في عشرة آلاف عام من حيوانات ذكية واسعة الحيلة، نادرة نوعًا ولكنها بمهارات ملحوظة وتشكل جزءًا طبيعيًا من عالم جايا، لنغدو نوعًا متزاحمًا يدمر بسرعة بالغة كوكبنا الجميل.

معهد "مراقبة العالم" منظمة مقرها في واشنطن العاصمة ويتابع تواصل فساد البيئة الطبيعية والبشرية، وقد أصدر المعهد أخيرًا تقريرًا يلقي نظرة متطلعة لسنة ٢٠٠٣، ويتنبأ فيه بمستقبل يتواصل فيه البؤس والإفقار البيولوجى. يوجد بالفعل ١,٢ بليون من الأفراد، أو خمس سكان العالم، يعيشون في فقر مطلق، يعرّف بأنه البقاء على قيد الحياة بأقل من دولار يوميا. يتسارع الاحترار الكوكبي، وقد وصل تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو كنتاج لحرق الوقود الأحفوري، إلى مستويات لم تُر منذ عشرين مليون سنة. ذوبان الجليد يسبب ارتفاع مستوى البحار – يتوقع معه زيادة من ٢٧ سنتيمترًا خلال السنوات المائة التالية. حُطم إلى شظايا ثلاثون في المائة من غابات العالم الباقية في الوجود والتي تقطع أشجارها بمعدل ٥٠٠٠٠ من الأميال المربعة سنويًا. هناك خطر من انقراض ربع ثدييات العالم وثُمن طيوره – وهذا معدل يصل إلى خمسين مثل للمعدل الطبيعي. وصل التلوث الصناعي إلى أعلى مستوى له في أي زمن ويستمر إطلاق المواد الكيميائية السامة بمقادير تتزايد أبدًا، ولا توجد إلا أفكار مبهمة للغاية عن الضرر الذي تلحقه هذه السموم سواء للبشر أو للمنظومات الطبيعية. نحن جميعًا نعرف ذلك، إلا أننا نتجاهله. ونحن نعرف أننا ينبغي أن نتوقف عن إنتاج ثاني أكسيد الكربون بهذه الكثرة. نحن نعرف بوجود آلاف من رؤوس القذائف الحربية النووية مكدسة في أرجاء العالم. نحن نعرف أننا نضخ مواد كيميائية سامة

في المحيطات ونملأ السماء بغازات سامة. نحن نعرف أننا ينبغي أن نوقف كل هذا. ولكننا لا نستطيع. مازال قطار الانتخاب الجنسي المنطلق يستجمع السرعة، ومعه كروموسوم واي الأعمى في كرسي القيادة، وهو غافل تمامًا عن هذه المخاطر الكوكبية المتطرفة، فهو يواصل السباق بلا تحكم. ما لم يحدث شيء، فإن هذه المخاطر لن تقتصر على أن تترك كوكبنا الجميل في خطر الموت فحسب وإنما ستجعله ميتًا بالفعل: مجرد صخرة أخرى بلا حياة تدور حول الشمس.

22

الحيوان المنوى لعشيرة تارا

رسمتُ صورة شديدة السواد لعالم يسوقه عاملان مقترنان، الانتخاب الجنسي الذي يعمل من خلال لعبه الجديدة – الثروة، والسلطة والجشع – وهو يعمل يدًا بيد مع كروموسوم واي ليؤديا إلى الكابوس الحالي من هيمنة النظام الأبوي، والبؤس، والفقر، والدمار. لعل القارئ يعرف الآن لماذا أسميت كتابي "لعنة آدم". ولكن كيف يفترق ذلك عن مجرد الاكتفاء بلوم الرجال على كل شيء – وهي شكوى شائعة بما فيه الكفاية؟ الفارق هو أن الانتخاب الجنسي يتضمن، "كلا" الجنسين. فهو لا ينجح إلا إذا نجحت الثروة والسلطة والوضع الاجتماعي للرجل في إقناع المزيد من النساء بالتزاوج مع هذا الرجل وليس مع منافسيه، وعندها سينجح الانتخاب الجنسي، ناهيك عن أن ذلك يعزز من قوته الدافعة. وأنا أقول هنا "إقناع" وأنا عارف تمامًا بأن جنكيز خان استخدم جيشًا بأكمله لهذا الإقناع و لم يدخل في ذلك أي خيار أنثوي بأي معنى حقيقي. لا ريب أن عزم كرموسومات واي على تأكيد استمرار بقائها من خلال إنجاب الأبناء أمر لا يمكن أن "تلام" عليه هذه الكروموسومات، تمامًا مثلما لا يمكن أن "يلام" دنا الميتوكوندريا إذا رتب أن يوجد ما يحبذه من بقاء لذاته من خلال إنجاب البنات. والحقيقة أن "دنام" هو في وضع أقوى كثيرًا لإنجاز ذلك، وهناك أدلة

تتراكم على أن "دنام"، جوهر الأنوثة، له القدرة تمامًا على رد الهجوم. حتى نعرف أول علامات لهذه النزعة للهجوم المضاد لابد لنا من أن نغادر عالم البشر للحظة لنعود إلى عالم الحشرات.

عندما نتذكر أن جينات السيتوبلازم هي و"دنام" لا تهتم أي اهتمام بإنجاب أولاد وأن مستقبلها على المدى البعيد يكمن في شيء واحد هو إنجاب أجيال المستقبل من البنات، فهل تستطيع هذه الجينات هي و "دنام" فعل أي شيء بهذا الصدد؟ إذا كان دنا الميتوكوندريا وغيره من جينات السيتوبلازم، تُجبر على تحمل الجنس الذي لا يفيدها مطلقًا لأنها لا تصل إلى التمتع بمزايا إعادة التوليف، فهل في استطاعتها أن تقوم بهجوم مضاد بأن تقتل الذكور أو تصيبهم بالعجز؟ نعم، إنها تستطيع ذلك بكل تأكيد. في ١٩٧٥ لاحظ سير سيرل كلارك أول مثل للقتل المتعمد للذكور. كان سير كلارك رجلاً خارقًا للمعتاد بأي مقياس. كان عمل يومه، إذا جاز التعبير، هو أنه أستاذ في الطب، وكان واحدًا من عدد قليل جدًا من الأطباء الذين أبدوا اهتمامًا بعلم الوراثة قبل الثورة الجزيئية التي حدثت في العشرين سنة الأخيرة. إنجاز كلارك الطبي العظيم هو اكتشاف علاج شاف لمرضى تكسر خلايا الدم الحمراء للمواليد الجدد، وهو مرض مميت في الكثير من حالاته، وينتج عن عدم التوافق بين فصائل دم الريسوس عند الأمهات وأطفالهن قبل ميلادهم. وصل كلارك في النهاية إلى أن أصبح رئيسًا للكلية الملكية للأطباء، ومات وهو في الثالثة والتسعين في ٢٠٠١. ولكنه مثلما نجح في إنجازاته الطبية كان يؤدي أيضًا عملاً موازيًا في الحياة كعالم حشرات كما اشتهر كمربى ماهر للفراشات. وتتضمن مادة قيده في كتاب "من هو من" أن من بين هواياته تربية فراشات الذيل الخطافي.

تركزت أبحاث سيريل كلارك في حياته العلمية الأخرى على وراثيات التنكر البيئي. الحشرات السامة كثيرًا ما تكون لامعة اللون لتنذر مفترسيها من الطيور بأنها ستلقى مفاجأة كريهة لو قررت أن تهاجمها. تطورت فراشات أخرى تطورًا ماكرًا بأن تنكرت في شكل الأنواع السامة دون أن تتكلف مشقة تطوير سموم خاصة لها. هذه العباءة التنكرية المخاتلة تخدع الطيور بالفعل، ولكن ذلك يكون فقط إلى حد معين. إذا أصبحت الألوان المبهرجة شائعة لأكثر مما ينبغي فإن الطيور تتعلم سريعًا أن هذا النمط الزاهي ليس إلا ادعاء، ولا يدعمه

أي أثر من سم حقيقي، وتصبح مستعدة للمخاطرة بالهجوم. وإذن، فإن التنكر البيئى ينشأ عنه ثوبين بديلين – أحدهما مبهرج وسميته كاذبة، والآخر فيه تمويه. يوجد في البرية توازن رائع بين نسب الشكلين الوراثيين، وهما شكلان يمكن أن يبدو أنهما مختلفان تمامًا. يوجد عدد من الأفراد زاهية الثوب يكفي لأن يذكر الطيور بمن يكون هؤلاء الأفراد، ولكنه عدد لا يبلغ من كثرته أن يفسد حيلة التنكر. أثار أحد أنواع الفراش اهتمام كلارك وهو نوع يرجع إلى غابات كوينز لاند في استراليا واسمه "هيبوليمناس بولينا" Hypolimnas bolina الذكور لها عيينات أو بقع في شكل أعين لها لون مذهل أزرق وأبيض فوق خلفية شديدة السواد والذكور كلها متماثلة، والإناث وحدها توجد في أشكال تنكرية مختلفة. عندما بدأ سيريل كلارك في تربية هذه الفراشة لاحظ أن الإناث المأسورة في موضع معين تنجب فقط ذرية من الإناث. يفشل نصف البيض في أن يفقس. عندما فحص البيض تحت الميكروسكوب لاحظ عن طريق تفاصيل تكوينه الداخلي أن البيض غير المفقوس كان كله لذكور. أجرى كلارك تجارب إنسال بين فراش من هذه السلالة التي تقتل الذكور وفراش آخر من السلالات الطبيعية، وبين من ذلك أنه أيًا كان ما يقتل الذكور، فإنه شيء يورث من خلال الإناث – تمامًا مثل السيتوبلازم. الإناث القاتلة للذكور تحتاج للتزاوج مع ذكور قبل أن تستطيع وضع بيض مخصب، ولكن هناك شيئًا في السيتوبلازم يقتل بهدوء كل أبنائها الذكور.

أما لورانس هيرست العالم الفذ في أبحاث السيتوبلازم فقد وجد مثلاً آخر في حشرة الدعسوقة(*) المرقطة ببقعتين واسمها "أداليا بيبونكتاتا"Adalia bipunctata. هذه حشرات لخنفساء صغيرة مألوفة حمراء وسوداء تشيع في الحدائق وتتغذى يرقاتها بشراهة على إحدى الشخصيات الأخرى التي قابلناها من قبل – حشرة المن. أجرى هيرست تجارب إنسال تشابه ما أجراه كلارك، واكتشف أن إناث الأداليا تتمكن من قتل الذكور عن طريق شيء ما تمرره من خلال السيتوبلازم. على أن هناك في هذه المرة مكافأة إضافية لصغار الإناث. فهي تستطيع أن تستمتع بوليمة من أشقاءها المقتولين ، الذين قتلوا بهدوء حتى قبل أن يفقسوا. الفراشة وخنفساء الدعسوقة هما أول من كشف الحجاب عن انتقام

(*) الدعسوقة: خنفساء صغيرة مرقطة الجناحين. (المترجم)

السيتوبلازم. ليست هذه معركة مفتوحة دامية ضد الذكور وإنما هي عملية للتخلص منهم في هدوء تُرتكب بواسطة الوسيلة المفضلة عند الأنثى – السم.

حتى نتعرّف على أفظع مثل لانتقام السيتوبلازم في جريمة مشهودة، نعود مرة أخرى إلى وليام هاملتون وأبحاثه على الحشرة التي أصبحت أثيرة لديه طول عمره – الدبور الطفيلي. هذه الدبابير الضئيلة الحجم غالبًا تضع بيضها داخل يرقات أو خادرات(*) الحشرات الأخرى. يفقس البيض وتلتهم اليرقات مضيفيها من داخلهم. هكذا تأكلهم أحياء بالمعنى الحرفي للكلمة. أحد هذه الدبابير بالغ الصغر في حجمه واسمه "ترايشوجراما Trichogramma"، وطوله ملليمتر واحد لا غير، وتضع حشرته بيضها داخل بيض الفراشات. عندما تفقس اليرقات تلتهم محتويات البيضة ثم تُخدر قبل أن تفقس كدبابير بالغة. إلا أنه لا يوجد قط أي ذكور. تبدو حشرات التريشوجراما وكأنها قد تخلت تمامًا عن الجنس، وهي تنجب الفقسة بعد الأخرى من الإناث دون مرأى لأي ذكر. يُعد هذا في ظاهر الأمر مجرد مثل آخر من نوع يتخلى عن الجنس – تماما مثل الهندباء البرية. على أن هاملتون بّين في تجربة رائعة أن هذه الدبابير لم تتخل عن الجنس على وجه دائم بأي حال. عندما غذى هاملتون يرقات الدبابير بعسل يحوي جرعة قوية من المضاد الحيوي التتراسيكلين، ارتدت الحشرات إلى دورة حياة جنسية. ولد معًا ذكور وإناث من هذه اليرقات، وبعد تربية أجيال قليلة من اليرقات على العسل المشرب بالمضاد الحيوي، أصبحت لا يمكن تمييزها عن أي نوع جنسي مألوف. عندما سُحب المضاد الحيوي استمرت الدبابير بنفس الطريقة وكأنها نسيت أجيال عزوبيتها وغدا لها ذكور وإناث وممارسة جنس بالطريقة الطبيعية. ما هو هذا السحر العجيب الذي يعمل هنا؟ ثبت في النهاية أن هناك بكتريا يحملها السيتوبلازم تتدخل في جنس الذرية، ليس بأن تقتل الذكور، وإنما بأن تحول أجنة الذكور إلى إناث على نحو لا يصدق. بعد أجيال قليلة من إعطاء جرعات التتراسيكلين، تم التخلص من البكتريا، وأبطل تغيير الجنس، واستعادت الزنابير طريقة الحياة الجنسية كاملة. هذه البكتريا يقتصر وجودها على السيتوبلازم – تمامًا مثل الميتوكوندريا – وليس لها أي مصلحة في إنجاب الذكور.

(*) الخادرة: طور للحشرة بين اليرقة والحشرة الكاملة يوجد داخل شرنقة. (المترجم)

لم يتحدد بعد ما إذا كانت البكتريا هي العامل الفعال الرئيسي في هذه الحالة، أو هي مجرد قتلة تستأجرهم الميتكوندريا للتخلص من الذكور، أو للتخلص في الحقيقة من الجنس كليًا. على أن البكتريا والميتوكوندريا كلاهما لهما بالضبط نفس المصلحة فيما ينتج عن ذلك، قتل الذكور والتوصل للفوز. كما سبق أن رأينا، فإن هذه الاستراتيجية تمضي في بعض الأنواع في طريقها لتصل إلى غايتها النهائية، ويتم التخلص كليًا من الذكور، بينما تواصل الإناث وحدها التكاثر بالاستنساخ.

هذه استراتيجيات رهيفة، ليس بها الأحداث المثيرة المتفجرة التي نتوقعها من كروموسوم واي. هل يمكن أن نجد شيئًا يشبه هذا في نوعنا، وأين نبحث عنه؟ كما لاحظ سيريل كلارك الأمر عند تلك الفراشات التي تنجب إناثًا فقط، فبمثل ذلك تمامًا يمكن أن يكون هذا هو ما نبدأ به عند البشر – فنبحث أمر العائلات التي لديها سجل بإنجاب البنات فقط. لقينا من قبل آل لويس وما لديهم من ذرية في الجانب الأموي للعائلة حيث يوجد ثلاث وعشرين من البنات وأربعة أولاد لا غير. دنا الميتوكوندريا عند تراسي لويس ناجح تمامًا في الأداء، على أنه إذا كان "دنام" هذا قد تمكن من التفوق في الحيلة على كروموسوم واي ليحدث أساسًا إنجاب بنات، إلا أنه لم يتقن بعد حرفته إتقانًا كاملاً. مما يثير السخرية أن كروموسوم واي نفسه يجعل من الصعب العثور على العائلات التي ربما تكون قد اكتشفت سر دفع الذكور جانبًا. في حالة كروموسوم واي كان لابد من مساعدة من لقب الاسم الذي يلفت الانتباه لنجاح واي، كما حدث في ألقاب سايكس، وديسون، وماكدونالد، أما اكتشاف أعلى المرشحين الناجحين في قائمة "دنام" فهو أصعب جدًا. التفحص البسيط لسجلات المدرسة لن يفيد في الكشف عن أي نزعة لإنجاب بنات، وسبب ذلك ببساطة هو أن النساء عمومًا يغيرن ألقابهن(*) في كل جيل. هذه الممارسة، كما سيخبرنا أي عالم أنساب، هي أكبر عقبة واحدة في إعادة بناء سلسلة النسب الأموي من سجلات الميلاد والزواج والوفاة. لا توجد طريقة بسيطة لأن نستخلص من السجلات خطوط السلالة الأموية، خطوط سلالة أولئك الأمهات اللاتي استطعن إنجاب بنات أكثر وأولاد أقل. يوجد لا غير تلك الأمثلة.

(*) المقصود هنا هو أن النساء في الغرب يتخذن ألقاب أزواجهن عند الزواج. (المترجم)

الدرامية لعائلات مثل عائلة لويس لتلمّح لنا عن وجود هذه الإمكانية، وهي أمثلة لا تظهر في الضوء إلا لأسباب استثنائية. لو كان لدى تراسي لويس عائلة صغيرة فحسب من بنتين أو ثلاث بنات، فإن تراسي وإن كانت لا تزال تمتلك تلك القدرة على دفع الذكور جانبا إلا أن أحدًا لن يلاحظ الأمر. الحقيقة أن أروع مثل لوجود "دنام" بأنانية فائقة أتى إلى الضوء بالصدفة تمامًا.

في ١٩٤٧ أُدخلت امرأة إلى مستشفي في مدينة نانسي الفرنسية، العاصمة الإقليمية لمقاطعة ميرت وموسيل في شمال شرق فرنسا، غرب الألزاس بمائة كيلومتر. أُدخلت المرأة إلى المستشفي لتبقى تحت الملاحظة أثناء الأسابيع القليلة الأخيرة من حملها لأنها فقدت أول طفل لها في إجهاض متأخر منذ ثلاثة أعوام. استمر الحمل بدون أي صعوبات وولد الطفل في أوانه في صحة طبيعية بالكامل. عندما أعلن الطبيب الذي ولّد الطفل أنه بنت، بدا أن المرأة لم تندهش بالمرة لهذه الأخبار. وأجابت " بالطبع هي بنت، عائلتي لا تنجب إلا بنات". لابد وأن هذا حدث شائع نسبيًا، ذلك أنه يتحتم أن توجد بمجرد الصدفة عائلات لها تاريخ بإنجاب البنات. إلا أن ما جعل هذه الحالة غير عادية في أول الأمر ثم غدت بعدها حالة استثنائية بالكامل هو أن الطبيب تتبع بالفعل هذه الملاحظة العابرة. كان ما وجده ليس فحسب نزعة في العائلة لإنجاب البنات – وإنما هناك نفي مطلق لإنجاب أي أولاد. تتبع الطبيب أسلاف المرأة وراء، واكتشف أن لها عدد إجمالي من ثمانية وسبعين من الأقارب من الأم عبر تسعة أجيال، كلهم على نحو مذهل بنات ولا يوجد ولد واحد! الاحتمال ضد أن يحدث ذلك كما في نتيجة عملية رمي وتلفيف عملة عشوائيًا لتقرير جنس الطفل التي نظرنا أمرها من قبل هو بنسبة أكثر من مائة مليون إزاء الواحد. يتحتم طبعًا أن ينبري أحدهم قائلاً أنه في عالم به ستين ألف مليون من الأفراد، ستقع أشياء طول الوقت باحتمالات مضادة من مائة مليون إزاء الواحد. ولكن هذا مازال يثير تعجبي.

. على الرغم من أن هؤلاء القريبات الأمويات لا يشتركن في اللقب نفسه، الأمر الذي كان سيحدث لو كانت الألقاب تورث من الأمهات، إلا أنهن يرتبطن معًا عن طريق ما لديهن من دنا الميتوكوندريا. هذه الدائرة الصغيرة من "دنام" يمكن بها متابعة أسرة مدينة نانسي وراء خلال تسعة أجيال من القريبات الأمويات بسهولة تماثل السهولة التي يربط بها كروموسوم

واي عند سومرلد بين رؤساء عشيرة دونالد. بدا الأمر كأن هناك خط سلالة ميتوكوندرية قد اكتشف سر التخلص من نظام إنجاب أولاد. ولكن كيف؟ هل عثر هؤلاء النساء على طريقة لرفض إخصاب بويضاتهن بحيوان منوي يحوي كروموسومات واي أو تحيّد بالكامل تأثير الجين المحدد للجنس؟ أو أن "دنام" قد هدم ميكانزم الغرس في الرحم بحيث ينبذ كل جنين ذكر، أو الأشنع من هذا كله أن يرتب "دنام" لأن يجهض كل الأجنة الذكور؟ بكل أسف خمد خط المتابعة، تاهت العائلة دون أن تتم الإجابة عن هذه الأسئلة. على أني أخذت أتساءل عن جنس ذلك الطفل الذي لم يولد لهذه المرأة، الذي أُجهض قبل أسابيع قليلة لا غير من موعد مولده؟ هل كان ولدًا قتل من غير وعي داخل الرحم؟ لقد رأينا هذا يحدث في الحشرات وناقشنا أسباب ذلك موضوعيًا. ولكننا سنرتد وراء مذهولين إذا تبين لنا أن يد التطور التي لا ترحم تجعل الظاهرة نفسها موجودة فينا نحن.

هذا الخط للسلالة الأموية، الذي يتبعه دنا الميتوكوندريا إن لم يكن يوجهه، كيف أمكنه أن يمنع مطلقًا هكذا ميلاد أي أطفال بلا إمكان لأن يكون فيهم أي مصلحة له في المستقبل؟ البنات فقط يمررن دنا الميتوكوندريا. الأولاد لا يمررونه وبالتالي فهم مجرد عبء متعب. كيف تمكنت سيدة نانسي من أن ترتب للتخلص من كل كروموسومات واي؟ إذا طرحنا جانبًا إمكان أنها قد تكون مثل حشرة المن الصيفية التي تتكاثر من غير الجنس، فإنها بلا شك هي وكل قريباتها من جهة الأم كن يُخصَبن بمنى يحوي نصفه كروموسومات واي. إلا أن هذه الكروموسومات لا يمر أي واحد منها. إذا كانت سيدة مدينة نانسي وقريباتها قد استطعن أن ينجحن هذا النجاح المذهل في الانتقام من كروموسومات واي، ترى كم يوجد من مزيد من النساء اللاتي وإن لم يكن بهذه المهارة البالغة، وغير متمرسات إلى هذا الحد في قتل أولادهن، إلا أنهن مازلن قادرات على فعل ذلك وإن كان بدرجة أقل؟ ما هو عدد الأرحام التي تدعو فحسب للدمار؟ يقضي كروموسوم واي تسعة شهور داخل جسد الأنثى، في إقامة أبعد من أن تكون آمنة محمية كما نتصور جميعًا، وقد تكون أخطر وقت في حياته. لا يوجد إلا أقل القليل من الأدلة المتينة التي تدعم هذه الفكرة بما يجعلني أتردد حتى في إثارتها.

ولكن إذا كانت توجد كروموسومات واي تتمكن بطريقة ما من تشجيع إنجاب الأولاد، فربما يوجد أيضًا تأثير مضاد موازن يمنع الإفراط في إنجاب الأولاد بأن يشجع إنجاب البنات. ليس عندي أي أدلة مباشرة على وجود سلالات من دنا الميتوكوندريا البشري تقتل الذكور،

تتابعات معينة في دنا الميتوكوندريا تفرض تهديدًا خاصا لكروموسومات واي التي تتطلع لها للتغذية خلال تلك الأشهر التسعة الحاسمة. على أن هناك أحد الجوانب في أبحاثي على دنا الميتوكوندريا ظل يحيرني دائمًا أنا وزملائي و لم يحدث أبدًا أن نال تفسيرًا مُرضيًا.

وجدنا في كل جزء من قارة أوروبا العشائر السبع، أو المجموعات السبع من الذرية الأموية المنحدرة من النساء السلف السبع. إلا أن عشيرة واحدة تكون هي الغالبة في كل قطر لوحده. ينحدر ٤٠ في المائة على الأقل من الأوروبيين المحليين من عشيرة هيلينا، ويصل هذا إلى ثلاثة أمثال العشيرة التالية في العدد، عشيرة أورسولا. عندما أُسأل عن ذلك في محاضراتي، يأتي السؤال عادة في الشكل التالي: كيف لي أن أعرف أنه لم يكن هناك أي انتخاب؟ بمعنى أن كيف لي أن أعرف ما إذا كان التوزيع الجغرافي، وما إذا كان عدد العشيرة الكثير أو النادر، هو أمر قد يرجع في جزء منه على الأقل إلى الانتخاب، أي إلى أن يكون بعض نوع من دنا الميتوكوندريا له ميزة تتفوق على الأنواع الأخرى؟ يعد هذا السؤال على نحو ما سؤالا معقولاً، وهو يُسأل بانتظام رتيب ومعه دائمًا توقع بأني لن تكون عندي إجابة عنه. وليس عندي حقًا هذه الإجابة. تعود العلماء أن يروا أن الميزة الانتخابية تضفي بعض نوع من تغير مادي على حامليها – فيكونون أكبر، أو أصلح، أو أكثر مقاومة للمرض، وهلم جرا. لا أستطيع شخصيًا أن أرى كيف سيؤدي دنا الميتوكوندريا إلى وجود فارق كبير في هذه الجماعات من حاملي الميزة – كما أن من المستحيل عمليًا أن نعرف بالضبط "كيف" تعمل بالفعل إحدى المزايا الانتخابية بنجاح عند التطبيق. ولكن دعنا نفترض أن النساء في عشيرة هيلينا بدلاً من أن يجعلن حامل الميزة قادرًا بأفضل على البقاء والتكاثر بطريقة مفهومة تقليديًا، فإنهن يكن قادرات على توجيه جنس الأطفال تجاه الإناث بدلاً من الذكور. مع تعادل أي تأثير للعوامل الأخرى، قد يكون في هذا ميزة جوهرية جدًا بالنسبة لما لديهن من "دنام". دنا الميتكوندريا من هذا النوع سوف ينتشر سريعًا، تمامًا مثل ما يحدث لأحد كروموسومات واي الذي يمتلك الخصائص المقابلة (إنجاب أولاد أكثر من البنات). هل يمكن .أن تكون هذه هي الميزة الخفية لعشيرة هيلينا التي دفعتها لأن تشكل النصف تقريبًا من كل دنا الميتوكوندري الأوروبي؟ هل هذا هو السبب في أن بنات هيلينا أصبح عددهن كثيرًا هكذا؟ أيكون السبب ليس في وجود كفاءة أكثر في الأيض، بما يعني تفسيرًا فيزيولوجيًا مباشرًا، وإنما في وجود كفاءة أكثر في تجنب إنجاب أولاد؟

هناك شذرة وحيدة من الأدلة المباشرة على سلوك الميتوكوندريا المضاد للذكر استطعت العثور عليها بمشقة في ورقة بحث نشرت في دورية "أميركان جورنال أوف هيومان جينيتكس (المجلة الأمريكية للوراثيات البشرية)" في سبتمبر ٢٠٠٠، وتسجل بحثًا أجراه فريق من الأطباء في زاراجوزا بشمال شرق أسبانيا. كانوا يبحثون عقم الرجال، وهو مشكلة تشيع نوعًا في الكثير من أجزاء العالم كما سنرى. يعاني ما بين ١٠ إلى ١٥ في المائة من المتزوجين من العقم بدرجة أو أخرى ويرجع العقم في النصف تقريبًا من هذه الحالات إلى الرجال. هناك أسباب كثيرة جدًا لعقم الرجال – قد يكون لديهم كروموسوم واي إضافي، أو خصية غير نازلة(*)، أو تعرضوا للسموم أو الإشعاع. على أن المشكلة في أكثر من النصف من الرجال الذين يلتمسون العلاج من عقمهم تكون في حيواناتهم المنوية. إما أنه لا يوجد عدد كاف منها أو أنها لا تستطيع السباحة كما يجب. يرجع العيب بين بعض حالات العجز عن السباحة إلى حذف فقرات من كروموسوم واى مما يؤدي إلى حذف في الجينات. قابلنا موقفًا مماثلاً في الفصل الخامس، عندما رأينا كيف أن بعض حالات حذف أخرى قد ساعدت العلماء على أن يعثروا بصعوبة على الجين المحدد للجنس فوق كروموسوم واي، وسوف نعاود زيارة هذه الظاهرة لاحقًا.

على أن كروموسوم واي لم يكن ما وجه الباحثون الأسبان أنظارهم إليه. وإنما وجهوا أنظارهم لدنا الميتوكوندريا عند هؤلاء الرجال العقيمين. على الرغم من أن دنا الميتوكوندريا هو كما نعرف لا يمرر إلى الذرية إلا من خلال خط الإناث، وأننا جميعًا نحصل على ما لدينا منه من أمهاتنا، إلا أن الحيوانات المنوية تحوي بالفعل القليل من الميتوكوندريا التي تحتاج لها لتوفر لها الطاقة لدفع حركتها. يوجد في الحيوان المنوي قطعة وسطى تصل الرأس بالذيل هي موضع الميتوكوندريا التي يصل عددها إلى المائة تقريبًا. عادة يدخل البويضة رأس الحيوان المنوي وحده الذي يحوي النواة، ولكن حتى لو حدث بالفعل أن دخل القليل من الميتوكوندريا من القطعة الوسطى فإنه يتم التعرف سريعا على هويتها وتدمر. الميتوكوندريا توجد في الحيوان المنوي لتوفر له الطاقة وهي تحوي الإنزيمات الحافزة الضرورية لفعل ذلك.

(*) الخصية غير النازلة حالة تبقى فيها الخصية داخل البطن ولا تهبط إلى مكانها الطبيعي خارج البطن في كيس الصفن. (المترجم)

إذا سُممت هذه يتوقف الحيوان المنوي عن السباحة، مما يثبت أن الميتوكوندريا أساسية لدفع حركة الحيوان المنوي. ولكن هل يمكن أن تحدث طفرات في هذا الميكانزم الأساسي للميتوكوندريا وتكون السبب في انقطاع أنفاس الحيوان المنوي؟ هذا هو السؤال الذي حاول الفريق الأسباني الإجابة عنه. بدلاً من أن يقصروا بحثهم على الذكور العقيمين، فإنهم أقنعوا ستمائة متطوع تقريبًا من زاراجوزا ومدريد على إعطاء عينة منى. خلال ساعتين من إعطاء العينة تُفحص الحيوانات المنوية وهي تندفع محمومة تحت الميكروسكوب وتعطى لها درجات من (أ) حتى (د) حسب نشاط حركتها. تعطى للحيوانات درجة (أ) عندما تنتقل بالحركة سريعًا عبر الشريحة وزوائدها السوطية تخفق بسرعة. وتعطى درجة (ب) للحيوانات المنوية التي لا تزال تنتقل ولكنها أبطأ حركة " ودرجة (ج) للحيوانات المنوية التي تتقلب في مكانها ولكنها لا تنتقل، ودرجة (د) للحيوانات التي تقبع لا غير بلا تقلب وبلا تنقل. الرجال الذين يكون عدد حيواناتهم المنوية من فئتي القمة أ، ب أقل من النصف يصنفون بمصطلح قد يدهش له القارئ فهم يعانون حالة من "الوهن النطافي" -- أي حرفيًا حالة ضعف في الحيوانات المنوية.

الخطوة التالية المتحذلقة وغير البارعة هي لو حاولنا العثور على طفرات لدنا في الرجال الذين نال الإنهاك من حيواناتهم المنوية. بدلاً من ذلك نفذ الباحثون الأسبان إجراء فيه إلهام. أجروا فحصًا لمعرفة أي من بنات حواء السبع ينحدر منها الرجال. يبدو هذا ظاهريًا وكأنه صنع شيء عجيب جدًا، إلا أن المنطق وراء ذلك فيه إبداع مطلق. لقد رأينا فيما سبق أن طفرات كروموسوم واي التي تبطئ من حركة الحيوانات المنوية يتم التخلص منها سريعًا بالانتخاب الطبيعي، في حين أن المنطق نفسه لا ينطبق على طفرات الميتوكوندريا التي لها تأثيرات مماثلة غير مواتية بالنسبة للحيوانات المنوية. دنا الميتوكوندريا، بخلاف كروموسومات واي وباقي جيناتنا، لا يعتمد على الحيوانات المنوية للوصول إلى الجيل التالي. فهو يمرَّر فقط من خلال خط السلالة الأنثوي. وبالتالي فإن طفرة في الميتوكوندريا يمكن أن تجعل الحيوان المنوي عليلاً كما تشاء دون أن يكون لذلك أدنى تأثير على بقائها هي موجودة. استنتج الباحثون الأسبان أن هذه الطفرات يمكنها أن تبقى، وسوف تبقى، من خلال جيل بعد جيل من النساء. ليس من سبب لأن يتم التخلص منها بالانتخاب الطبيعي إذا كان كل ما تفعله هو أنها تجعل الحيوانات المنوية مشلولة الحركة. قد يكون هذا مما لا يفيد النوع، ولكن لماذا تهتم الميتوكوندريا بذلك؟

إذا كانت هذه الطفرات التي تبطئ الحيوانات المنوية قد ظلت تورث لأجيال، فإن الرجال الذين لديهم هذه الطفرات في دنا الميتوكوندريا قد يكونوا على صلة قرابة أحدهم بالآخر عن طريق أمهاتهم. أهناك لاختبار هذه الفكرة ما هو أفضل من الاستفادة من المجموعات المختلفة لدنا الميتوكوندريا التي حُددت هويتها من قبل في أوروبا؟ وهذا بالضبط ما فعلوه. أجرى أفراد الفريق الأسباني فحوصًا للتأكد من مفاتيح قليلة من التتابعات التي نشرنا عنها في مقالات علمية أنا وغيري، وأمكنهم هكذا تقسيم متطوعيهم إلى سلالات الميتوكوندريا المنحدرة من أورسولا، وإكسينيا، هيلينا، وفيلدا، وتارا، وكاترين وياسمين، وهي الأسماء التي أطلقتها على أمهات العشائر السبع الأوروبية. وعن طريق ذلك وجدوا ما هناك من صلة ارتباط. الرجال من عشيرة تارا لديهم حيوانات منوية أبطأ بما له اعتباره عن الحيوانات المنوية لدى المتطوعين من العشائر الست الأخرى. استحثت هذه النتيجة الرائعة أفراد الفريق، فأجروا تجربة لتحدى الحيوانات المنوية لأن تسبح في خط مستقيم لأعلى أنبوبة زجاجية رفيعة. أوقفوا ساعاتهم بعد مرور نصف الساعة وقاسوا بعد المسافة التي قطعتها الحيوانات المنوية. حدث بكل تأكيد أن كانت الحيوانات من فئة تارا هي الأخيرة في الترتيب، فقطعت في المتوسط ما يزيد هونا عن ٧ ملليمترات في الساعة، وتخلفت بما لا يقل تقريبًا عن ملليمتر بأكمله وراء مجموعة إكسينا، وأورسولا، وكاترين، وياسمين وفيلدا – أما مجموعة هيلينا فكانت تتقدم منطلقة للأمام بسرعة مثيرة من ١١ ملليمترًا في الساعة.

هذا بحث رائع من أوجه كثيرة، ويؤدي إلى أسئلة محيرة بأكثر. مثال ذلك، هل تكون سرعة وتحمل الحيوانات المنوية في مجموعة هيلينا انعكاسًا لكفاءة الطاقة عند الميتوكوندريا عمومًا داخل كل خلايا الجسد، الأمر الذي سيفيد في تفسير ارتفاع عدد أفراد العشيرة في أوروبا؟ أو أن الأمر خاص بكفاءة أيض الحيوانات المنوية وحدها؟ وماذا عن فئة تارا البائسة، التي كانت حيواناتها المنوية الكسيحة هي الأخيرة؟ هل فيها عجز يساوي ذلك في أجزاء أخرى حيث كفاءة الأيض لها أهميتها؟ لا يمكن أن يصدق ذلك على ذرية الإناث المنحدرة من تارا، وإلا لما أمكن مطلقًا أن تظل العشيرة باقية في الوجود. على أن الرجال في عشيرة تارا، بصرف النظر تمامًا عن المستقبل المتوقع للميتوكوندريا التي يحملونا، يمكن أن يكون

أيضهم معرضًا للخطر دون أي تأثير في نجاح عشيرتهم. ولما كنت أنا نفسي من عشيرة تارا فإني لآمل ألا يكون الأمر كذلك – وإن كنت أجد صعوبة شديدة في أن استيقظ في كل صباح.

هذه التجربة المثيرة لأطباء زاراجوزا، مع ما لها من استنتاجات بعيدة المدى، تُعد تجربة مهمة، ليس فحسب في سياق عقم الرجال، وإنما كإثبات لما عند دنا الميتوكوندريا من عدم الاكتراث بنجاح تناسل حامليه من الذكور. لم تبين التجربة أن طفرات الميتوكوندريا لها القدرة مباشرة على إنجاب بنات بدلاً من الأولاد. ولكنها تبين فعلاً على وجه مؤكد أن الميتوكوندريا قادرة تمامًا على التأثير في خصوبة الأبناء وأن تقلل من فرص تمريرهم لكروموسومات واي عندهم إلى الجيل التالي. يحسب هذا كنصر مهم في المعركة بين الجنسين. المتيوكوندريا ذات الجلد تنتظر الجيل الذي تفتح فيه سدادة قارورة السم. يؤدي السم إلى إضعاف نشاط الحيوانات المنوية بأكثر الطرق مباشرة، بأن يوقف الإمداد بالطاقة. يُعد هذا النوع من عقم الذكور نوعًا بيوكيميائيًا، ويكاد يكون ميكانيكيًا، وهو مباشر على نحو وحشي.

هل يمكن أن تكون هناك أشكال أخرى من عقم الذكور، أقل في وضوح معالمها، ولكنها يمكن إرجاعها على نحو مماثل إلى دنا الميتوكوندريا؟ يقفز إلى الذهن هنا نوع آخر من عقم الذكور وإن كان عمومًا مما لا يتناوله التفكير بالطريقة نفسها: إنه عقم الذكور ذوي الجنسية المثلية. على الرغم من أنه من غير المرجح أن يحال أي من الرجال الخلعاء(*) إلى عيادة للعقم، إلا أن عقمهم من وجهة النظر الوراثية الخالصة، نوع من عقم مفروض ذاتيًا. هل يكون الرجال الخلعاء، في مشابهة للحيوانات المنوية عند عشيرة تارا، قد تلقوا قبلة من الشفاه المسمومة نفسها؟ على أني قد انتابني الفضول والإعجاب بدهاء ميتوكوندريا تارا في إلحاق العجز بأولادها، فضول وإعجاب كافيان لأن أرى أن هذا السؤال جدير بمتابعته لمدى أبعد.

(*) الخليع: هي الترجمة التي فضلناها لكلمة Gay التي يقصد بها الرجل الشاذ جنسيا بالسلب.(المترجم)

23

عودة لزيارة جين خلاعة الرجال

ظللت كمتخصص في الوراثة أحس لزمن طويل بالفضول تجاه الجنسية المثلية. ما يثير فضولي هو أنه إذا كان هناك أساس وراثي للجنسية المثلية فإنه ولابد، حسب التعريف، من وجود دور للجينات. السؤال هو، كيف تُمرَّر هذه الجينات من جيل للتالي؟ على أي حال فإنه في حين أن ممارسة الجنس، في أبسط مستوى ممكن بين زملاء من الجنس نفسه يمكن أن تكون فيها متعة ما، إلا أنها لا يمكن أن تنتج أطفالاً. المنى قد يُقذف ولكنه لن يرى أبدًا أي بويضات. أعرف تمامًا أن الأفراد من الخلعاء يكون لديهم بالفعل أطفالهم، إما كوالد بديل أو من علاقات مباشرة سابقة. على أن الحس المشترك يدلنا على أن الرجال الخلعاء – الذين يتركز أغلب فضولي عليهم – عند اعتبار أمرهم عمومًا لا يمكن لهم أن يحوزوا عددًا من الأطفال يماثل ما للرجال السويين.

. عملت في الأمراض الوراثية أثناء فترة لها قدرها من حياتي العلمية ولاشك في أن الجنسية المثلية فيها بعض من الخصائص الوراثية أو الصفات الوراثية المميزة التي قد نجدها في أمراض وراثية خطيرة. أستطيع بمجرد أن أكتب هذه الجملة أن أسمع أصوات معارضة عالية ترن

في أذني وأتخيل نفسي في عرض لحديث في التليفزيون أمام جمهور من الحضور، حيث أتهم بأني أقول أن الجنسية المثلية أمر شاذ، ومرض وراثي، وأمضي باقي الوقت في العرض التليفزيوني في حالة دفاع، منكرًا أني قلت بأي حال أي شيء من ذلك. على أني لا أستطيع أن أتمالك نفسي عن الإحساس بالفضول – بل الحقيقة أني "ينبغي" أن أحس بالفضول – حول كيف أن صفة مميزة مثل الجنسية المثلية يمكن أن تكون متوارثة، إن كانت حقًا كذلك. نقطة المقارنة مع الأمراض الخطيرة الوراثية هي أن هناك تفسيرات معقولة للسبب في أن بعض هذه الأمراض شائع كما هو الحال، حتى وإن كانت تقلل تقليلاً هائلاً من فرص أن يمرر المريض الذي يعاني منها جيناته للذرية. السبب في تفكيري في هذه المقارنة هي أنه مع كل ما يقال أو يُفعل، فإن الذكور ذوي الجنسية المثلية لديهم حاليًا بالفعل عدد من الأطفال أقل كثيرًا من معظم ذوي الجنسية الغيرية. هذا هو اللغز. إذا كان هناك جين للخلاعة، لماذا هو شائع هكذا؟ لماذا لم ينقرض منذ زمن طويل حيث أنه يعجز عن الوصول إلى الجيل التالي، أو على الأقل فإن وصوله للجيل التالي مقيد؟ هذه بالضبط الأسئلة نفسها التي يجب علينا أن نسألها بشأن أي مرض وراثي خطير. لا أهمية هنا لحقيقة أن الجنسية المثلية ليست مرضًا طالما أنها تقلل من فرص تمرير الجين. إذا كان امتلاك أعين بنية يعني أن لن يكون للمرء أطفال، فإن أحدًا لن يكون لديه بعد أعين بنية.

علم الوراثة الطبية يتيح فحسب القليل من التفسيرات لاستمرار بقاء المرض الوراثي. أبسط هذه التفسيرات هو أن كل حالة جديدة تسببها طفرة جديدة وهذا في الحقيقة هو السبب لواحد من أكثر هذه الأمراض شيوعًا، وهو نوع من التقزم(*) يسمى الودانة(*). من غير المعتاد أن يكون لأحد المصابين بالودانة أطفالاً، وهناك فقط ٢٠ في المائة من مرضى الودانة يرثون الحالة من أحد والديهم. باقي نسبة الثمانين في المائة من المرضى يصابون بالودانة لأن الطفرة نفسها تظل تحدث في خط الخلايا الجرثومية لأفراد يكونون فيما عدا ذلك طبيعيين. هناك أمراض وراثية أخرى ليس فيها ما يماثل هذا المعدل العالي للطفر كما في الودانة، ومع ذلك فإنها أمراض وراثية شائعة. أحسن مثل لذلك هو مرض الدم المسمى أنيميا

(*) التقزم: حالة مرضية تتسم بتوقف النمو ليصبح المريض قزمًا، وذلك لأسباب عديدة. (المترجم)

(*) الودانة: حالة تقزم مع قصر في الذراعين والساقين لعيب في نمو غضاريف العظام الطويلة. (المترجم)

الخلية المنجلية، حيث الجين المصاب يشفر لأحد سلاسل البروتين التي تشكل الهيموجلوبين. الهيموجلوبين هو المكوّن الأساسي لخلايا الدم الحمراء، وهو الذي يعطيها لونها، ومهمته أن ينقل الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون في دورة بتيار الدم من وإلى الرئتين.يعجز الهيموجلبوبين في الأنيميا المنجلية عن حمل الأوكسجين جيدًا بمثل ما يحمله في الأسوياء. تتكتل جزيئات الهيموجلوبين معًا داخل الخلايا الحمراء ويؤدي هذا إلى تغير شكل الخلية الحمراء الأصلي كقرص يبدو مشابهًا للطبق الطائر، ليغدو في شكل الهلال أو المنجل – ومن هنا كان اسم المرض. الخلايا الحمراء في رحلتها خلال الجسم يكون عليها أن تنضغط خلال شعيرات الدم الضيقة أقصى الضيق في الأنسجة حتى تمد هذه الأنسجة بالأوكسجين. أصغر هذه الشعيرات تكون أصغر حتى من خلايا الدم، ولهذا تنحشر الخلايا في شكل السجق (النقانق) وهي تمر منضغطة. لا يكون هذا مشكلة بالنسبة للخلايا الحمراء الطبيعية المرنة، أما الخلايا المنجلية الأكثر صلابة فإنها تتوقف عالقة بالشعيرات وتسدها. وهذا بدوره يؤدي إلى موت الأنسجة وإصابتها بموات الغنغرينا. تتعرض الخلايا أيضًا لأن تنفجر مما يهبط معه تركيز الهيموجلوبين هبوطًا كبيرًا فيؤدي إلى أنيميا شديدة. يتضخم الطحال إلى حجم هائل في محاولة للنجاح في إنجاز مهمة إعادة تدوير حطام الخلايا المنكسرة.

أنيميا الخلية المنجلية مرض ضار جدًا، ويموت الأطفال الذين يرثونه في سن صغيرة جدًا فلا يكون لهم قط أي أطفال. كيف يتأتى أنه مع عدم وقوع طفرات كثيرة جديدة، أن يظل ذلك الجين المميت موجودًا، في حين أنه يقتل من يعانون منه قبل أن يستطيعو التكاثر؟ لا ريب في أنه كان ينبغي أن يزول في التو؟ يأتي جزء من الإجابة عندما نتذكر أننا جميعًا لدينا مجموعتان من الكروموسومات. يقع جين الخلية المنجلية على الكروموسوم رقم (١١)، والأفراد المصابون بالمرض يكون لديهم الجين على كلا النسختين من كروموسوم (١١). هكذا فإن لديهم في الواقع جرعتين من الطفر. الوالدان يكون لدى كل منهما كروموسوم (١١) طبيعي واحد وكرموسوم آخر به جين الخلية المنجلية. يُعرف هذان الوالدان بأنهما "حاملان" للمرض. هكذا فإن كل واحد منهما يكون حاملاً لجين منجلي واحد وليس مثقلاً بجينين. مع وجود جين واحد للخلية المنجلية عند كل من الوالدين يكون الهيموجلوبين عندهما صالحًا بالقدر الكافي لمهمته ولا تتخذ خلاياهما الحمراء شكل المنجل – إلا إذا تعرضا لضغط منخفض للهواء، كما يحدث مثلاً عند ارتقاء جبل مرتفع أو في رحلة طيران

طويلة. لا تكون هناك أنيميا لدى أي من الوالدين "الحاملين"، ولا يصبحا مريضين وينجبان بالفعل أطفالاً. وبالتالي، فإنه من وجهة نظر جين الخلية المنجلية، سيكون هذا الجين آمنًا تمامًا وهو موجود في "حامل" للمرض. ستكون له فعلاً الفرصة لأن يُمرَّر إلى الجيل التالي.على أن توقعات مستقبل هذا الجين المنجلي على المدى الطويل تظل عمومًا قاتمة إلى حد كبير، لأنه في كل مرة ينضم فيها إلى نسخة أخرى لنفسه يكون هذه نقطة نهاية طريقه، ويحدث هذا الانضمام بمعدل يبلغ في المتوسط واحد من كل أربعة أطفال عندما يكون كلا الوالدين من حاملي المرض. لن يذهب الجين عندها إلى أي مدى أبعد، لأن الطفل الذي يحمل كلا النسختين سوف يموت. الجين من هذا النوع سيختفي تدريجيًا من السكان مع مرور الوقت. وبالتالي فإن هذا لا يفسر السبب في أن أنيميا الخلية المنجلية شائعة جدًا هكذا. وهي بكل تأكيد شائعة. يولد في بعض أجزاء من أفريقيا مائة ألف طفل سنويًا لديهم هذا المرض. التفسير هو أن حاملي الخلية المنجلية يكونون أكثر مقاومة للملاريا. تنتج الملاريا عن طفيلي ضئيل الحجم، تحمله حشرات البعوض، ويقضي هذا الطفيلي جزءًا من دورة حياته المعقدة داخل خلايانا الحمراء. هناك أسباب غير واضحة حتى في وقتنا هذا، تجعل طفيلي الملاريا عاجزًا عن الدخول في الخلايا الحمراء لحاملي المنجلية، ولا بأدنى درجة من السهولة التي يستطيع بها الدخول في خلايا الأفراد الذين لديهم كروموسومان اثنان طبيعيان من رقم (١١). يضفي هذا على حاملي المنجلية ميزة هائلة لاستمرار بقائهم أحياء في غرب أفريقيا، حيث الملاريا مرض مستوطن.

هذه أنباء طيبة جدا لجين المنجلية، الذي يستطيع هكذا أن ينتشر خلال السكان في الأفراد الحاملين، فهم بسبب مقاومتهم للملاريا يزداد ترجيح بقاءهم أحياء وإنجابهم للأطفال أكثر مما في الأفراد الذين ليس لديهم نسخة من جين المنجلية تحميهم من الملاريا. عدد أطفال الحاملين الذين سيكونون هم أيضًا حاملين يصل في المتوسط إلى النصف.هذه الميزة التعويضية لجين الخلية المنجلية فيها ما يكفي للتعويض عن الضرر المميت الذي ينتهي بزواله عندما ينضم جينان في جرعة مزدوجة في المرضى. نستطيع أن نرى مدى هذا النجاح، وذلك حينما يتم التخلص من الملاريا في أحد المناطق، أو حين ينتقل الناس إلى مكان آخر، وعندها فإن الجين – وقد حرم الآن من ميزته الوقائية – يغدو بالتدريج أندر وأندر. مثال ذلك أن أسلاف الكثيرين من الأمريكيين الأفريقيين قد أتوا من غرب أفريقيا وحملوا معهم جين

الخلية المنجلية إلى العالم الجديد. أنيميا الخلية المنجلية مازالت لسوء الحظ شائعة نسبيًا بين الأمريكيين الأفريقيين، على أنه في غياب الملاريا، أخذ الجين بالفعل يغدو أندر وسيستمر هكذا في زيادة ندرته.

هذان هما السببان الرئيسيان في أن مرضًا وارثيًا خطيرًا يمكن أن يكون شائعًا: معدل مرتفع للطفر أو وجود ميزة تعويضية. سبق أن قلت في بداية هذا الفصل أن الجنسية المثلية عند الذكور تحيرني لأنها تشبه المرض الوراثي الخطير. ولكن هل الجنسية المثلية عند الذكور هي بأي حال وراثية؟ الطريقة الكلاسيكية لاستكشاف ما إذا كانت إحدى الصفات المميزة لها أو ليس لها عنصر وراثي، هي متابعة حدوثها عند التوائم. تحدث ولادة التوائم بمعدل حالة حمل واحدة في كل تسعين حالة. ثلث التوائم يكونون من التوائم المتطابقة والثلثان الباقيان من التوائم غير المتطابقة. التوأمان المتطابقان ينشآن كلاهما من البويضة المخصبة نفسها، وبالتالي فإن كل منهما يرث من الوالدين مجموعتي الجينات نفسها بالضبط، وهما وراثيًا يتطابقان تمامًا، فيما عدا ما قد يتلو من طفرات. أما التوأمان غير المتطابقين فينشآن من بويضتين مخصبتين منفصلتين ولا يرثان الجينات نفسها من والديهما. على أنه في المتوسط لا تزال نصف جيناتهما مشتركة. وهما من هذه الناحية يماثلان تمامًا الأشقاء، وهما مثل سائر الأشقاء يمكن أن يكون كلاهما من الجنس نفسه أو يكون كل منهما من جنس مختلف. كيف يفيدنا ذلك؟ دعنا نتخيل أننا ليس لدينا أي فكرة عما إذا كانت الأنيميا المنجلية حالة وراثية أو ليست وراثية. لو استطعنا العثور على أزواج من توائم متطابقة وغير متطابقة، ويكون لدى أحد التوأمين في كل حالة أنيميا الخلية المنجلية، نستطيع عندها أن نجد مفتاحا للغز بأن نرى إلى أي مدى يحدث أن يصاب توأمه الآخر بالمرض أيضًا. سأذكر للقارئ ما سيحدث في حالة التوائم المتطابقة عندما يكون لدى أحد التوأمين أنيميا الخلية المنجلية سيكون التوأم الآخر مصابًا بها أيضًا – في مائة من المائة من الأحوال. يدل هذا على وجود تأثير وراثي، ولكنه يظل لا يرقى لأن يكون برهانًا، لأنه على سبيل المثال ربما يكون كلا التوأمين قد تأثر بظروف داخل الرحم أو شارك الآخر بيئيًا في الطفولة المبكرة. الطريقة للتخلص من هذه التأثيرات البيئية بقدر الإمكان هي أن نقارن ما يحدث للتوائم المتطابقة مع ما يحدث لأزواج التوائم غير المتطابقة. التوائم غير المتطابقة تتشارك في الرحم نفسه مثلما تفعل التوائم المتطابقة، ويولد التوأمان غير المتطابقين في الوقت نفسه تقريبًا، وإذا رُبي

التوأمان معًا فإنهما عادة يتشاركان إلى حد كبير في البيئة نفسها. على أنهما يتشاركان فقط في نصف جيناتهما.

إذا كانت إحدى الصفات المميزة وراثية بالكامل، مثل أنيميا الخلية المنجلية، فإن التوأمين المتطابقين سيتشاركان كل مرة فيها. إذا كانت موجودة عند أحدهما ستكون موجودة عند الآخر. لابد من أن يكونا هكذا، لأنهما لديهما الجينات نفسها كلها. إذا كانت الصفة المميزة وراثية بالكامل فإن التوائم غير المتطابقة ستتشارك في الصفة نفسها بنسبة أقل مما في التوائم المتطابقة لأن التوائم غير المتطابقة تتشارك في عدد أقل من الجينات. من الناحية الأخرى، عندما لا يكون للصفة المميزة أي مكون وراثي بالمرة ويتحدد وجودها بالبيئة على نحو كامل، لن يكون هناك فارق في مدى تكرر حدوثها في كلا النوعين من التوائم. مثال ذلك أن مدى احتمال أن يصعق البرق التوائم المتطابقة يكون مماثلاً لاحتمال ما سيحدث للتوائم غير المتطابقة. معظم الصفات المميزة البشرية تكون نتيجة لتأثير مختلط للجينات والبيئة معًا. هذا هو الجدل المألوف حول الطبيعة أو الطبع إزاء التطبع الذي تنقسم فيه الآراء كلما ظهر على السطح، وكأن أي صفة مميزة نسميها – كالذكاء، والسلوك الإجرامي، والقدرة الموسيقية، والتفوق في الألعاب الرياضية – يجب إرجاعها إلى أحد العاملين الطبيعة أو التطبيع. لا ريب أن الإجابة تكون دائمًا أن الوراثيات "و" البيئة، أو الطبيعة "و" التطبع يكون لهما معًا إسهامهما. الأمر الوحيد الذي يستحق الجدل هو التأثير النسبي للقوتين. دراسة التوائم المتطابقة وغير المتطابقة يمكن أن تعطينا بعض فكرة عن الأهمية النسبية لكل من القوتين في تشكيل أي صفة مميزة، وقد أجرى خلال السنوات الثمانين الأخيرة قدر كبير من الأبحاث لفحص التوائم فيما يتعلق بكل صفة مميزة يمكن تصورها في محاولة لتقدير مدى إسهام الطبيعة والتطبع. علامة وجود عنصر وراثي هي عندما يظهر التوأمان المتطابقان معًا الصفة المميزة بقدر أكبر مما في التوأمين غير المتطابقين. معظم الأبحاث تركزت، بما لا يثير الدهشة، على الحالات الطبية، وهذا هو المجال الذي توجد فيه البيانات الموثوق بها أكبر الثقة. لنأخذ مثلاً مرض القلب بالشرايين التاجية. إذا كان لدى أحد التوأمين المتطابقين مرض شرايين القلب التاجية يكون من المرجح بنسبة ٤٦ في المائة أن ينشأ هذا المرض عند التوأم الآخر. هذا الرقم من ٤٦ في المائة يعرف بأنه "معدل التوافق" لمرض القلب بالشرايين التاجية عند التوائم المتطابقة. معدل التوافق عند التوائم غير المتطابقة هو فقط ١٢ في المائة، وهذا

يدل على وجود تأثير وراثي له قدره في مرض القلب بالشرايين التاجية. بالنسبة للسكري يكون معدل التوافق عند التوائم المتطابقة ٥٦ في المائة وعند التوائم غير المتطابقة ١٢ في المائة فقط – وهذا مرة أخرى يدل على إسهام وراثي له قدره. يظهر الإسهام الوراثي في الأمراض النفسية من أرقام مرض كالشيزوفرينيا مثلاً، حيث معدل التوافق عند التوائم المتطابقة هو ٤٥ في المائة إزاء ١٢ في المائة عند التوائم غير المتطابقة، وكذلك في الهوس الاكتئابي أوالاضطراب ذي القطبين (٧٠ في المائة للتوائم المتطابقة و١٥ في المائة للتوائم غير المتطابقة). يوجد نقاش هائل حول مدى الوثوق بهذه الأرقام حيث أنها تعتمد كما هو الحال على دقة التعريف والتشخيص، وهذا أمر صعب على وجه الخصوص في الأمراض النفسية.

تشتد هذه المناقشات عندما يصل الأمر إلى أسئلة عن الأداء العقلي والسلوك، إلا أن هناك بيانات تدعو للتأمل. مثال ذلك أنه في دراسة قديمة من ألمانيا قورن توائم من النوعين مقارنة وصلت حتى إلى درجاتهم المدرسية في المواد المختلفة. تبين أن معدل التوافق عند التوائم المتطابقة أعلى في كل المواد – فيما عدا اللغة الانجليزية! وللقارئ أن يفهم من ذلك ما يشاء. في رأي الشخصي أننا يمكننا أن نستمر في الخلاف على مغزى ودقة هذا النوع من دراسات التوائم حتى تحمر منا الوجوه سخطًا. ربما تفيد هذه الدراسات كمؤشر على وجود عنصر وراثي له أهميته في حالة أو نزعة معيّنة، إلا أن هذا هو كل ما في الأمر. قيمة هذه الدراسات أنها مجرد مرشد للمزيد من الأبحاث. إذا أردنا العثور على جينات لصفة مميزة معينة، يكون من الأفضل أن نحصل على إشارة بأن هناك جينات يعثر عليها قبل أن نبذل الوقت أو المال في أشياء كثيرًا ما يثبت على أي حال أنها في النهاية تعلّق بوهم لا فائدة منه.

من المؤكد أن معدل التوافق للجنسية المثلية للذكور يشير إلى بعض درجة من التأثير الوراثي. بينت دراسة في خمسينيات القرن العشرين معدل توافق يصل تقريبًا إلى ١٠٠ في المائة للسلوك الجنسي المثلي عند التوائم المتطابقة ويصل فقط إلى حوالي ٢٠ في المائة عند التوائم غير المتطابقة. ينبثق هكذا من هذه التقارير ما يلمح لوجود عنصر وراثي، ومع أنه ثبت بلا شك خطأ هذه التقارير بواسطة طرائق لا حاجة بنا للدخول فيها، إلا أن ما كان فيها من تلميح لعنصر وراثي شجع دين هامر وزملاءه في معاهد الصحة القومية بواشنطن

العاصمة على إلقاء نظرة أكثر تدقيقًا على وراثيات الجنسية المثلية عند الذكور. أجرى هامر دراسته الخاصة به عن التوائم، التي وإن وصلت إلى أرقام مختلفة تمامًا، إلا أنها لا تزال توضح نفس النزعة. فكان معدل توافقه للتوائم المتطابقة ٥٧ في المائة وأقل من النصف (٢٥ في المائة) للتوائم غير المتطابقة. شجع ذلك هامر فأخذ يبحث عن الجين أو الجينات التي لها دور في الجنسية المثلية عند الذكور ونشر نتائجه في يوليو ١٩٩٣ في مجلة "ساينس = (العلم)" الأمريكية المرموقة. زعم هامر في ورقة بحثه أنه وجد منطقة في كروموسوم إكس عليها جين يجعل الذكور مستهدفين للجنسية المثلية. كما هو متوقع، حدث خلال ساعات من النشر أن انتشرت أخبار اكتشاف "جين الخلاعة" في سرعة البرق في العالم كله. كان ما فعله هامر أنه حشد متطوعين خلعاء إما من عيادات "الإيدز" المحلية في واشنطن أو من خلال إعلانات في مجلات الخلعاء. أخذ هامر عينات دنا من هؤلاء الرجال ومن أكبر عدد من أقاربهم المستعدين للمشاركة في البحث. لاحظ هامر من رسمه لشجر عائلاتهم أن الكثيرين من الرجال الخلعاء لديهم أيضًا أخوال خلعاء من ناحية الأم. يذكرنا هذا النمط من التوارث بصفات مميزة جيناتها محمولة على كروموسوم إكس، من بينها جينات لمرض بعيب في تجلط الدم يسمى الهيموفيليا(*) (الناعور)، وكذلك جينات للنوع الشائع من الإصابة بعمى الألوان الأحمر – الأخضر.

الرجال وحدهم يصابون بالهيموفيليا والرجال وحدهم يصابون بعمى الألوان. لما كانت جينات الهيموفيليا وعمى الألوان كلاهما محمول على كروموسوم إكس، وعندما نتذكر أن الرجال لديهم كروموسم إكس واحد فقط في حين أن النساء لديهن إثنان، فإن الرجال وحدهم يصابون بهذه الحالات لأن الجين الطافر فوق كروموسوم إكس عندهم لا يمكن أن يحتجب تأثيره نتيجة وجود نسخة أخرى طبيعية من الجين. من الناحية الأخرى، نجد عند النساء أنه حتى عندما يحمل واحد من كروموسومي إكس لديهن هذه الطفرة، فإن لديهن كروموسوم إكس آخر يحمل جينًا طبيعيًا سوف يبطل تأثير النسخة الطافرة. أم الولد المصاب

(*) الناعور أو الهيموفيليا: مرض وراثي يسبب نزفًا شديدًا عندما يُجرح أي وعاء دموي حتى ولو بأبسط جرح. (المترجم)

بالهيموفيليا أو عمى الألوان تحمل نسخة طبيعية من الجين ونسخة أخرى طافرة. الابن إذا حصل منها على كروموسوم إكس الطافر سوف يصاب بالهيموفيليا أو عمى الألوان حسبما تكون الحالة.

أجرى هامر وزملاؤه بحثًا على أساس الفرض بأن الجنسية المثلية عند الذكور ربما يتم توارثها بطريقة مشابهة، واختبر المتطوعين وأقاربهم ليرى ما إذا كان، أو لم يكن الرجال الخلعاء في كل شجرة عائلة قد ورثوا جميعا كروموسوم إكس نفسه، والأساس المنطقي لذلك هو أنه إذا كان لديهم الكروموسوم نفسه فإن هذا يبرهن على أن هناك جين خلاعة يقبع في موضع ما فوق هذا الكروموسوم. حتى يجعل البحث أكثر خصوصية، توصل إلى أن يتابع فقرات مختلفة من كروموسوم إكس في شجرة العائلة، بحيث إذا كان جزء معين من الكروموسوم مشترك بين الرجال الخلعاء، فإن هذا سيحدد بدقة تقريبًا أين يمكن العثور على الجين الخليع فوق كروموسوم إكس.

كانت أكثر النتائج روعة في دراسة هامر ما أتى من أربعين زوجًا من الأشقاء الخلعاء الذين جمعهم عن طريق المجلات. من الطبيعي أنه يمكن أن يُتوقع لشقيقين أن يرثا كروموسوم إكس نفسه من أمهما في نصف الحالات وكروموسومين مختلفين في النصف الآخر. سبب ذلك أن هناك كروموسومًا واحدًا من بين كروموسومي إكس عندها سيصل إلى كل بويضة، والفرص لَمن مِن الكروموسومين هو الذي سيصل فرص عشوائية بالكامل. وبالتالي، إن لم يكن هناك شيء آخر في الأمر، سنجد تقريبًا أن عشرين من الأزواج الأربعين من الأشقاء ذوي الجنسية المثلية سيتشاركون في كروموسوم إكس نفسه في حين أن العشرين الآخرين سيكون لديهم كروموسوم إكس مختلف. إلا أن هامر وجد بدلاً من ذلك أن الأشقاء الخلعاء تشاركوا في كروموسوم إكس نفسه في ثلاث وثلاثين حالة من بين الأربعين – وهذا أكثر إلى حد بعيد مما نتوقع أن يحدث مصادفة. هذه نتيجة لها قوتها، وعلى الرغم من أنها لا تبرهن على وجود جين خلاعة على كروموسوم إكس، إلا أنها تطرح بهذا الشأن قضية بالغة الإقناع. لما كان هامر قد قسم الكروموسوم إلى فقرات فإنه يستطيع أيضًا بسبب ذلك أن يعرف أين يقع الجين فوق الكروموسوم. الفقرة التي كانت الأكثر تشاركًا بين الأشقاء موقعها قريب جدًا من طرف الذراع الطويل للكروموسوم – وهذا فيما يتفق لا يبعد كثيرًا عن جين الناعور.

أدى نشر البحث إلى ضجة كبيرة، وأنا واثق من أن الكثيرين من القراء سيتذكرونها. هناك خلاف مستمر حول ما إذا كانت الجنسية المثلية ظاهرة بيولوجية أو ثقافية، وبالنسبة لهذا الخلاف فإن البرهان الظاهر على وجود جين لذلك يقذف بالبندول توًا في اتجاه البيولوجيا. ارتاح الكثيرون من الرجال الخلعاء الذين كانوا يحسون بالذنب أو بالبلبلة بصدد توجههم الجنسي، فأراحتهم هذه الأنباء بأن المسئول عن الجنسية المثلية عندهم هو أحد الجينات وليس هم أنفسهم. هناك آخرون تذمروا من أن البحث في بيولوجيا الجنسية المثلية للذكور يُعد أساسًا غير أخلاقي وينبغي حظره. على الطرف الأقصى الآخر أعلن المصابون برهاب المثلية أننا هكذا نوشك على الوصول إلى "شفاء" للجنسية المثلية عن طريق العلاج بالجينات. صوت الحانقين علميًا كان أكثر خفوتًا إلى حد كبير، واقتصر غالبًا على هجوم تكنيكي متوقع ضد الإحصائيات التي استخدمها هامر، وكان أن تبع نشر البحث ظهور مجموعة من الاعتراضات بحسابات من علم الجبر. حسب خبرتي فإن هذه الاعتراضات التي تهاجم أبحاث التجريبيين بواسطة الأوصياء على السلامة الإحصائية تنتهي عادة إلى لا شيء. إما أن البحث مثبت على نحو مستقل أو أنه غير مثبت. ما من شك في أن هامر وقد وخزه هذا الهجوم، كرر إجراء تجاربه على مجموعة جديدة من المتطوعين ووجد نتائج مماثلة وإن لم تكن بالغة الإذهال مثل الأولى. في هذه الدراسة اللاحقة وجد أن اثنين وعشرين زوجًا من بين اثنين وثلاثين من الإخوة ذوي الجنسية المثلية يتشارك كل منهم مع أخيه في الفقرة نفسها من كروموسوم إكس. هذه نتيجة لا تثير الإعجاب مثل النتيجة الأولى من ثلاثه وثلاثين زوجًا من بين أربعين، ولكنها لا تزال تختلف عن التوزيع العشوائي اختلافًا له معناه. وفي النهاية فإن نيل ريتش الذي كتب النقد الرياضي الأصلي قرر أن يحصل على بياناته الخاصة به، ونشرها في ١٩٩٩. في المسح الذي أجراه ريتش على الأشقاء ذوي الجنسية المثلية يوجد فقط عشرون زوجًا من بين ستة وأربعين يتشاركون في الفقرة نفسها من كروموسوم إكس التي حدد فيها هامر أصلاً موضع جين الخلاعة. هذا بما يثير أسى هامر لا يختلف إحصائيًا عن التوزيع العشوائي. هذه، فيما أعرف، هي المحاولة الوحيدة التي جرت على نطاق كبير لتكرار نتائج هامر الأصلية على نحو مستقل تمامًا – وقد أعلن كاتبو البحث في هامش كاشف، أن البحث ممول من جيبهم الخاص.

هل تقدمنا هكذا أمامًا؟ هل يكون مفهوم جين الخلاعة كله هو فحسب مفهوم جد مثير للاضطراب والخطر بالنسبة للأبحاث؟ لقد تُركنا ونحن معلقون. تقوم مجموعة من النتائج أن هناك جين للاستهداف للجنسية المثلية عند الذكور، وتقول مجموعة أخرى أنه لا وجود له. دراسات التوائم تطرح بالتأكيد وجود عنصر وراثي له أهميته، وأشجار عائلات هامر تقر ذلك، وتُظهر وجود رجال خلعاء في عدة أجيال كلهم على صلة ارتباط من خلال أمهاتهم. هذه الصلة هي التي أدت بهامر في أول الأمر، وبما هو معقول، لأن يركز بحثه عن جين الخلاعة على كروموسوم إكس. ولكننا كما رأينا في الصفحات القليلة السابقة، نجد أن هناك ضررًا هائلاً يفرضه جين الخلاعة على نفسه بأن يحدد بشدة من قدرته على الانتقال إلى الجيل التالي، وأن هذا الضرر يلزم أن يتم تعويضه عن طريق ميزة ضخمة تماما تعيد التوازن لحاملات الجين – أمهات وأخوات الرجال ذوي الجنسية المثلية. بدون هذه الميزة الهائلة سوف ينقرض تمامًا أي جين خلاعة رئيسي.

هل من الممكن أن الإناث حاملات جين خلاعة الرجال يكون لديهن ميزة انتخابية هائلة بحيث يتفوقن على النساء الأخريات؟ الحقيقة أنه من الصعب بما يدهش أن نحدد بدقة ما تكونه بالفعل الميزة الانتخابية عند حاملات الجين. استغرق الأمر عقودًا من السنين لإثبات أن مقاومة الملاريا عند حاملي أنيميا الخلية المنجلية هي التي تجعل لهم ميزة على مواطنيهم الذين ليس لديهم الجين الطافر. إلا أن هناك قدرًا هائلاً من عدم اليقين بشأن الميزة التي يتمتع بها حاملو أكثر الأمراض الوراثية شيوعًا بين الأفراد ذوي السلف الأوربي – التليف الكيسي(*) والصباغ الدموي(*). هناك عدد غزير من كل أنواع النظريات عن ذلك. يوجد بين كل عشرين أوروبي فرد حامل للتليف الكيسي، ونسبة مذهلة من واحد من كل ستة أفراد يحمل نسخة واحدة من جين الصباغ الدموي. إلا أن وجود نسختين معًا من هذه الجينات يكون خطرًا جدا. وإذن لماذا تستمر هذه الجينات موجودة؟ حتى زمن قريب جدًا كان معظم مرضى التليف الكيسي يموتون في حوالي العشرين من عمرهم لأن الجين المعيب يمنعهم

• (*) التليف الكيسي: مرض وراثي في الغدد ذات الإفراز الخارجي، ويظهر في سن مبكر ويصيب أساسًا الجهاز التنفسي والبنكرياس، ويتميز بإفرازات لزجة ونزعة لالتهاب مزمن في الرئة والبنكرياس مع عدم القدرة على الهضم. (المترجم)

(*) الصباغ الدموي: مرض وراثي في الكبد يؤدي لتراكم الحديد في الأنسجة مع صبغها. (المترجم)

من التخلص من المخاط من رئتهم. بعد نوبات عديدة من معاودة العدوى للرئة، يموت في النهاية مرضى التليف الكيسي بسبب فشل التنفس وهم عادة في العشرينات من العمر. الصباغ الدموي مرض أقل خطورة إلا أنه مع ذلك يؤدي إلى الوهن حيث يسبب الطفر اضطرابًا في ميكانزم الجسم للتخلص من الحديد ويتراكم المعدن في الأنسجة خاصة في الكبد. هل يمكن أن يكون لحاملي التليف الكيسي مقاومة لمرض معد كان يصيب أسلافنا، مثل الكوليرا أو الدفتريا؟ هل يمكن أن يكون حاملوا جين الصباغ الدموي أفضل من غيرهم في الاستفادة لأقصى درجة من غذائهم الناقص في الحديد في العصور الوسطى؟ يبدو هذا ممكنًا، بل معقولاً، ولكن ليس من برهان على ذلك. العامل الانتخابي، أيًّا ما يكون، ربما يكون قد راح من زمن، ربما لن نعرف الأمر أبدًا.

لما كنا لا نعرف على وجه أكيد ما هي الميزة لدى حاملي المرض التي تشجع انتشار جينات التليف الكيسي والصباغ الدموي، سيبقى من الصعب أبلغ الصعوبة أن نأخذ في تصور ما يمكن أن يوجد من ميزة لدى حاملي جين الخلاعة يكون فيها ما يكفي، ليس فحسب لمنع الانقراض السريع للجين، وإنما فيها ما يكفي أيضًا لتشجيع انتشاره الواسع. من الصعب تصور أن حاملي جين الخلاعة قد وصلوا إلى بعض قدرة رائعة مثل قدرة البقاء أحياء في وباء الطاعون الأسود، إلا أن هذا هو مستوى الحماية المطلوبة — وليس مجرد ريادة هينة في الخصوبة. لا، في رأي أنه لابد من وجود تفسير آخر. عندما تذكرت مأزق الحيوان المنوي الكسيح عند عشيرة تارا، أخذت أتساءل عما إذا كان أساس الجنسية المثلية عند الذكور هو فيما يحتمل لا علاقة له بالمرة بكروموسوم إكس، أو أي كروموسوم آخر بأي حال.

رجعت إلى المكتبة لأنظر إلى ورقة بحث هامر الأصلية في مجلة "ساينس" وإلى أشجار عائلات الرجال الخلعاء التي رسمها. تمكنت من أن أرى بسهولة بالغة كيف أنه هو وزملاءه قد تابعوا مسار توارث الجنسية المثلية عند الذكور من خلال أمهات الرجال الخلعاء كما أدركت لماذا أدى هذا النمط إلى شد انتباهه إلى كروموسوم إكس كموضع مرجح للجين. هناك ثلاث من أشجار النسب الأربع الكبيرة فيها كل السمات المميزة لهذا النوع من التوارث وأقارب الخلعاء كلهم على صلة أرتباط من خلال روابط أموية حصريًا. كان من الممكن بسهولة ألا تكون هذه أشجار نسب للجنسية المثلية وإنما هي أشجار نسب لمرض الهيموفيليا، المثال

الكلاسيكي للأمراض المتوارثة عن طرق كروموسوم إكس، والذي انتشر بظلاله الكئيبة في العائلات الملكية الأوروبية في القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، إلا أن هناك مؤشرًا حيويًا لنمط أمراض كروموسوم إكس لا وجود له هنا، وإن كان ذلك لأسباب مفهومة كل الفهم. كما سبق أن رأينا يتخذ جين الهيموفيليا أو عمى الألوان موقعه على كروموسوم إكس. عندما ينجب الرجال أطفالاً، فإن هؤلاء الرجال الذين لديهم كروموسوم إكس واحد وكروموسوم واي واحد، يمررون كروموسومات واي لأطفالهم الأولاد وكروموسومات إكس لبناتهم. الرجل المصاب بالهيموفيليا أو عمى الألوان يمرر كروموسوم إكس بما عليه من جين معيب إلى بنته وليس إلى ابنه. يتلقى ابنه من أمه نسخة واحدة من كروموسوم إكس. لا يمكن للابن أن يرث الهيموفيليا أو عمى الألوان من أبيه. المرض المرتبط بكروموسوم إكس لا يمرر أبدًا من الأب إلى الابن، واي مثل ذلك في شجرة عائلة يعني في التو استبعاد كروموسوم إكس كموقع للجين. لابد وأن الجين المرضي موجود في بعض مكان آخر. أشجار نسب هامر لم يكن فيها حقًا أي أمثلة لآباء خلعاء لهم أبناء خلعاء – و لم يكن في هذا أي مفاجأة، حيث إن الرجال الخلعاء لم يكن لديهم أي أطفال. على الرغم من أن أشجار النسب فيما يبدو تفي بهذا الشرط بالذات بالنسبة لوجود دور لكروموسوم إكس، إلا أن الأمر هو حالة من عدم التعرض للاختبار بدلاً من أن يكون حالة من اجتياز الاختبار. إذا كان الآباء ليس لديهم أطفال، فإننا لن نستطيع أن نعرف إذا كان أولادهم خلعاء أو أسوياء. وبالتالي فإن أشجار العائلة تشير بإصبع واحد فقط إلى كروموسوم إكس، وهي لا تبرهن على وجود الجين هناك.

هل يمكن أن تكون أشجار النسب نفسها متوافقة مع نمط توارث يتأثر بدنا الميتوكوندريا وليس بكروموسوم إكس؟ هل يمكن أن يكون هذا الأمر مثلاً آخر لعجز في الذكور على نحو مماثل لحالة الحيوان المنوي عند عشيرة تارا؟ أخذت أنظر لأشجار النسب هذه وقد امتدت فوق نضد المكتبة أمامي، وأخذت أتابع المسار الذي قد يتخذه "دنام" خلال الأجيال. أخذت الرموز والخطوط التي تصل بينها في الصفحة أمامي تبدو مهتزة بلا وضوح وأنا أنجرف في حلم يقظة لطيف. كان الجو دافئًا في المكتبة، وقد أمضيت اليوم كله في النظر إلى المجلات العلمية. الجو جميل في الخارج ومقعدي قريب من نافذة عالية تطل على مرجة خضراء تقع أمام متحف الجامعة. ثمة مسار بطبعة أقدام ديناصور أسمنتية بسطت على الأرض، بينما

تجلس الأمهات ومعهن أطفالهن الصغار، من عمر أصغر من الذهاب إلى المدرسة، وقد قبعوا عن قرب وهم يلعبون في الشمس. أخذ ولد صغير يجري في دائرة واسعة ناشرًا ذراعيه مثل طيارة أو طير أو ربما مثل زاحف طائر منقرض – ثم يعود ثانية لأمه التي تحتضنه قريبًا من صدرها. يتكرر هذا المشهد ملايين المرات في ملايين من الأماكن المختلفة في كل يوم في أرجاء العالم كله، ولابد أنه ظل كذلك لآلاف بعد آلاف من الأجيال. ها هنا رابطة الحب والتربية التي تمتد وراء لجيل فوق جيل في الماضي العميق، تلك الرابطة التي سبق أن تابعتها حول العالم مستخدمًا قطعة من دنا تعيّن جوهر الأنوثة والاستمرارية – دنا الميتوكوندريا.

أفقت من حلم يقظتي وركزت بقوة على الصفحة أمامي. لا أدري ماذا يكون السبب، ولكني عندما أعدت النظر إلى أشجار النسب قفزت الإجابة أمامي. لا ريب في أن الجنسية المثلية للذكور لا علاقة لها بكروموسوم إكس وإنما لها علاقة كل العلاقة بالميتوكوندريا. كلنا ننال ما لدينا من ميتوكوندريا من أمهاتنا، إلا أن البنات وحدهن اللاتى يمررن الميتوكوندريا.

قد يكون دنا الميتوكوندريا رمزًا للأنوثة، ولكنه لا يزال يحمل جينات فيها طموح أعمى لأن تمرر إلى الجيل التالي وما بعده. من الواضح أن الأم التي تلعب في الخارج مع ابنها الصغير تحبه – أمّا ما لديها من دنا الميتوكوندريا فإنه لا يحبه. من وجهة نظر "دنام" سيكون الأمر أفضل كثيرًا لو لم يولد قط هذا الولد، و لم يُحمل به قط، حتى تستطيع الأم أن تركز على إنجاب بنات. أخذت الأفكار تتسابق في ذهني. ما الذي يجبر الأم على أن تنجب أولادًا؟ إنه كروموسوم واي عند زوجها – وليس أي شيء آخر. ما الذي يعمل على أن يفوز منها بإنجاب أولاد بدلاً من البنات؟ الإجابة هي نفسها: كروموسوم واي عند زوجها. وما الذي يمرر إلى الجيل التالي من أبنائه؟ إنه ما لديه من كروموسوم واي. الميتوكوندريا لدى الأم ستنجح نجاحًا أفضل كثيرًا إذا أمكن للأم أن تتخلص من كل أجنتها الذكور، تمامًا بمثل ما تمكنت سيدة الإلزاس هي وعائلتها من فعله.

إلا أن الأم إذا فشلت في قتل أبناءها وهم في رحمها، وإذا فشلت في سحق كروموسوم واي أثناء الشهور التسعة التي يكون فيها في أضعف حالاته وهي تحمله داخل جسدها، إذا كانت الأم قد فشلت في ذلك فإنها سوف تعمل على ألا يصل الأمر لأبعد من ذلك. سوف

تحّول ابنها لتغدو له جنسية مثلية. ستكون نتيجة ذلك مماثلة تمامًا لقبلة تارا المسمومة التي أصابت بالعجز حيوانات ابنها المنوية. تمكنت من أن أرى في التو أن هذا الفرض يحل بالمعنى الوراثي العقبة النظرية الرئيسية لما يوجد من تناقض في "جين الخلاعة" – لغز مدى ما يمكن لمثل هذا الجين أن يبقى موجودًا وألا يتم التخلص منه لفشله في أن يمرر عن طريق الرجال الخلعاء. اختفي هذا في الحال، لأنه إذا كان العنصر الوراثي مصاحبًا لدنا الميتوكوندريا، أو للسيتوبلازم، فإنه لن يمرر عن طريق الرجال بأي حال. فهو يُتوارث أمويًا بالكامل من الأم إلى الابنة. أحسست حقًا كما لو أن جلمود صخر هائل – هو الوصول للتفسير اللازم لطريقة استمرار أي جين للخلاعة باقيًا في الوجود – قد أزيح فجأة بعيدًا عن الطريق.

أعدت النظر إلى أشجار النسب ورأيت أن هذا الفرض سينجح. التوارث عن طريق الميتوكوندريا أمر ممكن بالقدر نفسه مثل إمكان فرض مصاحبة كروموسوم إكس. تمرر الأم ما لديها من دنا الميتوكوندريا لكل أطفالها، وهناك طبعًا أمثلة كثيرة لرجال لهم أشقاء خلعاء ولكنهم هم أنفسهم ليسوا خلعاء، حتى وإن كان لديهم دنا الميتوكوندريا نفسه. ولكني لم أر أن هذا فيه مشكلة. فأنا لم أتصور أبدًا أن الميكانزم لجعل الابن من الخلعاء يكون مشفرًا له بالفعل في دنا الميتوكوندريا نفسه. وإنما هذا يوفر الدافع فحسب. ربما تكون الأمهات اللاتي أصبح أبناؤهن من الخلعاء لم يتمكنّ فقط من معالجة التخلص منهم أثناء وجودهم في الرحم. لم تكن هناك ضرورة في نظريتي، التي كانت تتشكل سريعًا، لأن تصيب الأم بالعجز كل أبناءها الخلعاء. هذه معركة بنتيجة غير مؤكدة في كل حمل جديد. أخذت الأفكار الآن تتسابق في ذهني. إذا كان الأبناء الخلعاء ضحايا محاولة فاشلة للتخلص منهم داخل الرحم، هل يكون عند أمهاتهم سجل أيضًا لمحاولات قتل ناجحة قبل ولادية؟ هل أمكن لهن فيما سبق قتل أبنائهن؟ نظرت مرة أخرى إلى أشجار النسب. هل لدى الرجال الخلعاء شقيقات بعدد أكثر من الأشقاء؟ ليس هكذا بوجه خاص. يوجد في عائلات الرجال الخلعاء الأعداد نفسها تقريبًا من الأشقاء والشقيقات. ولكني عندما نظرت وراء بجيل لأرى إن كانت الأمهات أنفسهن لديهن أشقاء أكثر من الشقيقات، وجدت أن عدد البنات أكثر إلى حد بعيد من الأولاد. وجدت فيما بعد أن هذا عمومًا أمر صحيح. وُجد في بحث أجرى على ما يقرب من خمسمائة رجل خليع أن أمهاتهم لديهن عدد إجمالي من الشقيقات يصل إلى ٢٠٩ ولكنهن لديهن فقط ١٣٢ من الأشقاء. ينبغي طبعًا أن يكون لديهن أعداد متساوية

تقريبًا من الأشقاء والشقيقات. لدى هؤلاء الرجال الخليعين عدد من الخالات أكثر بكثير من الأخوال. وإذن ما الذي حدث للأشقاء المفقودين الذين يبلغ عددهم السبعة والسبعين؟ هل قتلوا أثناء وجودهم في الرحم؟ هل كانت هاته الأمهات أكثر نجاحًا من بناتهن في التخلص من أجنتهن الذكور وما لديهم من كروموسومات واي، بينما كل ما استطاعته بناتهن هو أن حيّدوا من أبنائهن بأن وجهوهم إلى الجنسية المثلية؟

هناك الكثير من الأدلة التي تبين أن الثقافة والبيئة لهما تأثير مهم في التوجه الجنسي. إلا أن هناك أيضًا تلميحات لميكانزمات بيولوجية قليلة تعطي للأم فرصة على الأقل للتأثير في التوجه الجنسي لأبنائها وهم لا يزالون في الرحم. أسمحوا لي أن أمهد لتصوراتي بأن أقول أن من المؤكد أنه لا يوجد اتفاق عام بين العلماء حول أي من هذه الميكانزمات – والحقيقة هي العكس تمامًا. الأدبيات العلمية عن الأساس البيولوجي للتوجه الجنسي ميدان معارك لدعاوى ودعاوى مضادة. مع هذا الشرط هاكم بعض من الممكنات، وهي في معظمها تدور حول فكرة تقول، كما أن تشريح الذكر يتنامى في الجنين بتوجيه من التستوستيرون بعيدًا عن مسار التنامي الأنثوي، فإنه بمثل ذلك تمامًا يكون تنامي مخ الذكر في اتجاه مختلف عن اتجاه خطة أخرى أنثوية. تفسَّر الجنسية المثلية حسب هذا التخطيط بتدخل معوق للتحول إلى النمط الذكري. تشريح مخ الرجل والمرأة يتشابه تشابهًا مدهشًا، حتى وإن كانا يفكران ويتصرفان على نحو بالغ الاختلاف، ولم يُعثر على أي اختلافات متينة بين الاثنين إلا بعد الكثير من المقارنات التفصيلية. أحد هذه الاختلافات يقع داخل منطقة الهيبوثالاموس (تحت المهاد)(*)، ومخصورة الكلمات الإنجليزية التي تصف موقعها بالتفصيل هي "بي إس تي (BST).(*) سيستغرق مجرد شرح ما يكونه ذلك فصلاً آخر بالكامل، إلا أن كل ما نحتاج إلى معرفته هو أن البي إس تي حجمها في الرجال أكبر بمرتين ونصف المرة عما في الإناث، وأن فيها الكثير من مستقبلات الهرومونات الجنسية، وأن هناك مسارات تربطها ببنية أخرى في المخ، هي بنية صغيرة في شكل اللوز تسمى لوزة المخ. تشبهه اللوزة

(*) الهيبوثالاموس أو تحت المهاد أو الوطاء جزء من المخ يشكل الجزء الأسفل من بطينه الثالث، وهو إلى جانب وظائف أخرى له دور مهم في التحكم في درجة الحرارة وكمية الأكل والشراب والانفعال. (المترجم)

(*) BST مخصورة:

The Central Subdivision of The Bed Nucleus of Stria Terminalis. (المترجم)

مفترق طرق في المخ: محور شبكة تربيط للمسارات العصبية ومقر الكثير من انفعالاتنا. أتت الإشارة التي تلمح لمصاحبة "بي إس تي" لهوية الجنوسية والتوجه الجنسي عندما أجرى فريق من العلماء الهولنديين في أمستردام فحوصًا للصفة التشريحية للمخ بعد الموت في ست من حالات عبر الجنسيين (Transsexuals) حالات رجال لهم شعور يعبر من الذكورة – للأنوثة، أي حالات اتجاه لشعور الرجال بالأنوثة، رجال كان لديهم من طفولتهم وما بعدها شعور قوي بأنهم قد ولدوا بالجنس الخطأ. وجد أفراد الفريق الهولندي أن حجم "بي إس تي" عند هؤلاء الرجال يماثل حجم وتركيب "بي إس تي" في مخ الإناث النمطي إلى درجة أكبر كثيرًا مما في مخ الرجال. هؤلاء الرجال يعدون عبر جنسيين بأولى من أن يكونوا من الجنسيين المثليين، ولا يزال أفراد الفريق الهولندي يواصلون بحثهم ليروا ما إذا كان التوجه الجنسي هو وهوية الجنوسية يمكن أن يحدَّد موقعهما بدقة في الجزء نفسه من المخ.

اكتشاف بنية لها هذا التأثير على هوية الجنوسية والجنسانية والتي تتكون مبكرًا في مخ الجنين المتنامي، أمر كان له علاقة وثيقة بالتجارب التي أُجريت على الجرذان منذ بضع سنوات. يمكن إحداث سلوك الجنسية المثلية في الجرذان بأن يُخفض اصطناعيًا مستوى التستوستيرون عندها وهي في الرحم، ولكن هذا ينجح فقط إذا نفذ عند وقت حاسم من تنامي المخ. أدت هذه التجارب وغيرها من التجارب المشابهة إلى نظرية تقول أن التوجه الجنسي يتقرر عند بعض نقطة حاسمة في تنامي مخ الجنين وهو تحت تأثير الهرمونات الجنسية، سواء تلك التي في الدورة الدموية للأم أو تلك التي ينتجها الجنين نفسه.

هناك ملاحظة غريبة أخرى تطرح أن التوجه الجنسي يتقرر في الرحم. هل يعرف القارئ أن الأجنة تمتص إبهامها؟ كلنا نعرف أن الأطفال يفعلون ذلك، ولكني لم أكن أعرف أن الأجنة أيضًا تفعله. إلا أنهم يفعلونه. باستخدام المسح بالموجات فوق الصوتية، اكتشف العلماء أن ٩٢ في المائة من الأجنة يمتصون إبهامهم الأيمن، وهذا قريب من النسبة المئوية للبالغين اليمينيين الذين يستخدمون اليد اليمنى. بل أن الأجنة، حتى في عمر عشرة أسابيع فقط، تحرك ذراعها الأيمن أكثر من ذراعها الأيسر بثلاث مرات، وقد بينت دراسة متابعة لعشر سنوات أن اليد التي يستعملها الأجنة هي أيضًا اليد التي يفضلونها وهم أطفال، والتي يفترض أنهم سيفضلونها كبالغين. هناك صلة ارتباط بين اليد المستعملة والتوجه الجنسي. ثبت في

النهاية من دراسات أُجريت عبر سنوات كثيرة أن ذوي الجنسية المثلية يرجح أن يكونوا يساريين يستخدمون اليد اليسرى أكثر من أن يكونوا من اليمينيين المستخدمين لليمنى. حيث إن تحديد اليد المستخدمة أمر ينشأ عصبيًا في زمن مبكر فإنه يتبع ذلك أن من المحتمل أن يكون التوجه الجنسي هكذا أيضًا.

آخر الأدلة، إن كان لنا أن نسميها بالأدلة، دليل له علاقة أيضًا بالأيدي. دعنا ننظر لأصابعنا – في اليد اليمنى أو اليسرى – فليس يهم أي يد ننظر إليها. هيا نفتح اليد مبسوطة وننظر إلى إصبع السبابة، الإصبع التالية للإبهام، ونقارنها بإصبع الخنصر، الإصبع التالية للصغرى. هل إصبع الخنصر أطول إلى حد ملحوظ من السبابة، أو أن أطرافهما تتساوى تقريبًا في الطول؟ سنجد عند النساء أن الاحتمال الأرجح هو أن هاتين الإصبعين لهما الطول نفسه تقريبًا. أما في الرجال فيكون الاختلاف في طول الإصبعين ملحوظًا بدرجة أكبر كثيرًا حيث تكون إصبع الخنصر دائمًا أطول من إصبع السبابة. ما علاقة ذلك بالتوجه الجنسي؟ في ١٩٩٩ أخذ أفراد فريق من الباحثين في كاليفورنيا يجوبون المعارض العامة في الشوارع في سان فرنسيسكو ويسألون ٧٢٠ فردًا من البالغين عن توجههم الجنسي، ثم يقيسون أصابعهم. عندما جلسوا ليحللوا النتائج، اكتشفوا أولاً أن الفارق الجنسي في طول الأصابع يكون أكبر في اليد اليمنى عن اليسرى. عندما قارنوا النسب مع التوجه الجنسي اكتشفوا أن نسب طول الأصابع عند النساء ذوات الجنسية المثلية أشبه بنسب الطول عند الرجال، حيث يكون طول السبابة أقصر نسبيًا، وهي تشبه نسب الرجال بدرجة أكبر كثيرًا من مشابهتها للنساء ذوات الجنسية الغيرية. أما عند الرجال ذوي الجنسية المثلية فإن نسب طول الأصابع تماثل تمامًا النسب عند الرجال ذوي الجنسية الغيرية.

تتشكل الأصابع مبكرًا في الجنين وتتأثر أطوالها النسبية بالهرمونات الأندروجينية، وهي هرمونات جنسية مثل التستوستيرون. طرح باحثو كاليفورنيا على أساس نتائجهم أن النساء ذوات الجنسية المثلية قد تعرضن للأندروجينات أكثر من ذوات الجنسية الغيرية أثناء وجودهن في الرحم. لما كان الباحثون لم يجدوا أي اختلاف بين الرجال الخلعاء والرجال الأسوياء في نسب طول الأصابع. فإن هؤلاء الباحثين لم يكن في إمكانهم أن يستنتجوا أن الجنسية المثلية

عند الذكور يصحبها تعرض قبل ميلادي لمستويات منخفضة من الأندروجينات. على أن الباحثين أكدوا بالفعل أمرًا واحدًا بشأن الذكور ذوي الجنسية المثلية كان قد لوحظ من قبل. فهم لديهم أشقاء أكبر سنًا بأكثر مما لدى الرجال ذوي الجنسية الغيرية.

الأبحاث التي أجريت على طول الأصابع، واليد المستخدمة، وأمخاخ الأفراد عبر الجنسيين، كلها تشير إلى أن توجهات الأفراد الجنسية، وهوية الجنوسية تتأثر بعوامل مبكرة جدًا، أثناء وقت تناميهم في أرحام الأمهات. سبق أن طرحت فكرتي من أن الجنسية المثلية عند الذكور هي طريق يتبعه دنا الميتوكوندريا عند الأم لتكون له السيطرة على حساب ما عند ابنها من كروموسومات واي، وسوف تكون أفضل فرصة للأم لهندسة ذلك هي عندما يكون الجنين المتنامي داخل الرحم، وهذا ما تدل كل هذه الأبحاث على أنه يجري متواصلاً. يطرح أيضًا دليل الأشقاء الأكبر سنًا طريقة أخرى قد تفعل بها الأم الشيء نفسه. يوجد على السطح من خلايا الذكور، بما في ذلك خلاياهم وهم ينمون داخل الرحم، جزيء يسمى أنتيجن إتش –واي (H–Y) يوجد له جين على كروموسوم واي. أنتيجن إتش– واي يمكن أن يتم التعرف عليه كمادة غريبة إذا وصل إلى أي فرد لا يمتلكه أصلاً، الأمر الذي يشابه ما يحدث لبروتين فصيلة الدم، أو أحد جزيئات تبويب الأنسجة التي يجب أن تكون متوافقة قبل زرع الأعضاء. حيث إن الأمهات إناث فإنهن لا يمتلكن أنتيجن إتش– واي. عندما تحمل الأم بأول طفل ذكر لها، تدخل خلايا قليلة من الجنين إلى دورتها الدموية حيث يتم التعرف عليها باعتبارها غريبة بسبب أنتيجن إتش– واي. لا يحدث شيء للطفل، إلا أن الأم تأخذ في صنع أجسام مضادة للأنتيجن. الأم في الواقع تصبح لديها هكذا مناعة ضد الذكور، وعندما تحبل في المرة التالية بجنين ذكر فإن في إمكانها أن تحاول رفضه، تمامًا مثلما يحدث لنا جميعًا عندما نهزم الأمراض المُعدية عندما نصاب بها.

يعمل راي بلانشارد وزملاؤه في جامعة تورنتو، وقد ربطوا بين كل هذه المشاهدات لتشكل فرضًا يرون فيه أن الأجسام المضادة تعبر حاجز المشيمة وتجد طريقها لداخل مخ الجنين الذكر. عندما يحدث ذلك فإنه، وفقًا لبلانشارد، تتدخل الأجسام المضادة في مراكز التوجه الجنسي لمخ الجنين بما في ذلك بي إس تي، وتعوقها جزئيًا عن أن تنمو في الطريق الطبيعي، وتكون النتيجة هي أن الابن سيكون منجذبًا للرجال أكثر من النساء. سيؤثر هذا

فقط في الجنين الذكر الثاني وما يليه، إلا أنه مع كل واحد منهم سيزداد شدة التأثير المناعي مع إعادة اكتساب الأم للمناعة مع كل جيل. تستخدم هذه النظرية لتفسير السبب في أن احتمالات أن يصير الرجل خليعًا تتزايد كلما كان لديه عدد أكثر من الأشقاء الأكبر سنًا. حسب بلانشارد، يزيد الاحتمال من ٢,٦ في المائة للولد الذي لديه شقيق واحد أكبر منه سنًا لتصل إلى ٦ في المائة للولد الذي لديه أربعة أشقاء أكبر. من المؤسف أن نقول أنه عندما نشر بلانشارد نظريته سأله الصحفيون في مناسبات عديدة عما إذا كان يعتقد أن ذلك قد يحث الآباء المصابين برهاب الجنسية المثلية على أن يجهضوا الأجنة الذكور إذا كان لديهم من قبل ابنان أو ثلاثة أبناء.

أدرك كل الإدراك أن نظريتي مازالت غير وافية كتفسير كامل للجنسية المثلية للذكور، وهي لم يقصد بها ذلك. وإنما أنا سعيد لمجرد أن ذلك الصداع الذي لازمني لسنوات حول الاستحالة الفعلية لوجود جين تقليدي للجنسية المثلية عند الذكور يبقى موجودًا بلا انقراض سريع، هذا الصداع قد توقف فن النبض حتى وإن كانت المشكلة لم تتضح بالكامل. من المعقول إلى حد أكبر كثيرًا أن يكون الرجل الخليع هو وما لديه من كروموسومات واي ضحايا في الحرب الدفينة الوراثية بين الجنسين. ولكن هل تكون الدوافع لذلك دوافع انتقامية بحتة؟ هل يمكن أن يكون ما عند الأم من "دنام" له بالفعل أي شيء يغنمه بأن يكون لديه ابن خليع؟ ظللت لبعض الوقت وأنا لا أستطيع أن أرى ما يمكن أن يكونه الأمر. ثم أدركت، في وقت متأخر كثيرًا أن الإجابة تكمن في خلية النحل في المتحف، تمامًا وراء الحشائش حيث رأيت الأم وابنها وهما يلهوان. هل يمكن فيما يحتمل أن الابن الخليع يفعل لأمه نفس ما تفعله الشغيلات العقيمة لملكة النحل؟ هل من الممكن أن الابن الخليع يساعد أمه على أن تربية شقيقاته؟ سيكون في هذا فائدة مباشرة لدنا الميتوكوندريا عند الأم. أي ميزة صغيرة كهذه ستكون حقًا مفيدة جدًا، وحالات دنا الميتوكوندريا التي لديها هذه القدرة ستنجح جيدًا جدًا، بصرف النظر عن حقيقة أنها قد جعلت كل أولادها عقيمين. سوف يرتفع هذا بالجنسية المثلية عند الذكور إلى أن تكون عملاً حقيقيًا من الإيثار الوراثي. هذه خطة بارعة لدنا الميتوكوندريا، ليس فحسب للتخلص من كروموسومات واي، وإنما لتفيد نفسها في الوقت نفسه.

24
انتقام جايا

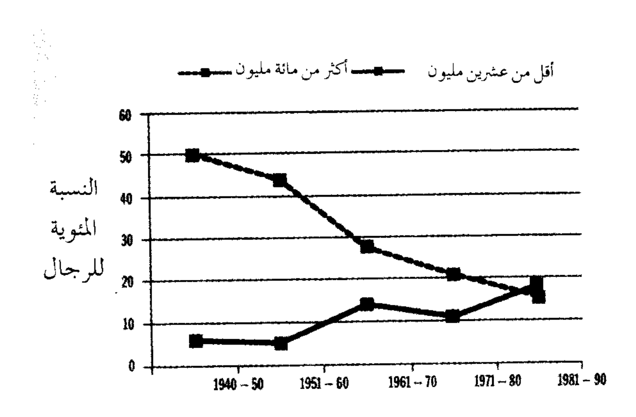
وصلنا في هذه القصة إلى النقطة التي تستطيع عندها أن نلقى نظرة إلى المستقبل. لقد أدركنا السبب الرئيسي للجنس عندنا وعند معظم الأنواع الحية الأخرى. ولدينا التفسير للانقسام الشامل إلى جنسين منفصلين، أحدهما حارس البويضة، والآخر باذر المنى. رأينا أيضًا كيف أن هذا الانقسام الأساسي، وما يضفيه من مصالح وراثية مختلفة، يكمن وراء أنماط سلوك الجنسين التي كثيرًا ما تكون متمايزة جدًا كما نراها في أنفسنا وفي الحيوانات الأخرى. رأينا أيضًا كيف أن هناك عاملين رئيسيين يرتبط المستقبل الوراثي لكل منهما بواحد من الجنسين فقط وليس بالآخر، وهما المحققان، والمحاربان، بل ربما المحرضان في هذا الصراع المستمر، وإن كنا لا نعرف دائمًا كيف يضعان خطط معاركهما موضع التنفيذ. يعرف القارئ أيضًا وجهة نظري الخاصة بأن الانتخاب الجنسي، وقد استولى على العوامل الجديدة من الثروة والأملاك والملكية التي انبثقت مع اختراع الزراعة، قد حول عالمنا تحولاً يفوق الإدراك. حدث لنا في وقت شديد القصر، ونحن نعمل أساسًا بنفس مستودع جينات أسلافنا، أننا تغيرنا من صيادين – جامعي ثمار على نطاق صغير، يعتمدون على الطعام البري وعلى الأرض المحيطة بهم، لنغدو نوعًا كوكبيًا حضريًا قطع إلى حد كبير روابطه بالطبيعة.

هذه التغيرات ليست كلها طبعًا بالسيئة، وما من أحد سوف يناصر جديًا العودة إلى حياة أسلافنا الشاقة التي تحملوها منذ عشرين ألف سنة مضت أو أكثر. على أنه ما من أحد ينكر أن الانتخاب الجنسي الذي يعمل من خلال الثروة والسلطة، قد أدى إلى اضطراب شديد في التوازن بين الجنسين وخلق البنى الاجتماعية للنظام الأبوي حيث يستولي الرجال على السيطرة ويحتفظون بها. المستفيد الأساسي وراثيًا من هذه العملية هو كروموسوم واي، أو على الأقل تلك المجموعة من هذه الكروموسومات التي توصلت إلى أن تربط نفسها بالثروة والسلطة والتي تمكنت من التكاثر بما يفوق أي توقع. وقد استفادت وهي تواصل طريقها خلال أجيال المستقبل من القواعد العامة للتوارث الأبوي حيث يحدث عادة أن الثروة والأملاك واللقب والاسم كلها تمرر عادة من الأب للابن.

إذا تطلعنا أمامنا، هل نرى هناك أي قيود من قوة تعمل على كبح فعالية هذا الانتخاب الجنسي؟ هناك قيود طبيعية على مدى ما يمكن أن ينمو به حجم ذيل الطاووس قبل أن يصبح عاجزًا عن الطيران. الطير من هذا النوع قد يكون موضع اختيار الإناث، ولكنه هو نفسه سوف يرديه أن يختاره أحد المفترسين للهجوم عليه إن لم يستطع أن يطير عاليًا لمأواه ليلاً. جينات ذيله، مهما كانت رائعة بما لا يشك فيه، لن يحدث لها هكذا أن يستمر تمريرها. ويساوي ذلك أن الحجم الضخم لذكر فقمة الفيل يكون مفيدًا فقط إذا كان الذكر يستطيع بالفعل أن يتسلق شاطئ الإناث. الذكر الضخم حقًا الذي يعلق بأمواج الشاطئ لأنه أسمن من أن يدعم الخروج بجسمه الثقيل من الماء، لن يحدث أن يتناسل – وبالتالي تنتهي جيناته. أما عندما يصل الأمر إلى الثروة والسلطة، سيكون من الصعب أن نرى عندها أي قيود طبيعية مثل تلك التي تكبح الطاووس وفقمة الفيل. بل الحقيقة أن الحال يبدو على العكس تمامًا: فما يحدث بين البشر، هو أن الغني يزداد عمومًا في الغنى بينما الفقير يزداد فقرًا. ألقيت على عاتق الانتخاب الجنسي مسئولية الجشع الأعمى لنوعنا، جشع يعمل عملاً بطيئًا، وإن كان أكيدًا، على تدمير كوكبنا بطرائق نعرفها كلنا. ها هنا يقبع الخطر الأعظم. من الصعب جدًا أن نرى أي خلاص بواسطة القوانين الطبيعية للتطور، فهي كما رأينا تعمل لصالح الجينات وليس لصالح النوع. ربما نحس بالإحباط لتدمير العالم الطبيعي، حتى وهو يحطم نوعنا. ولكن هذا لن يوقف العملية. الجينات عمياء وليس لها مفهوم للمستقبل.

من الصعب دائمًا أبلغ الصعوبة أن نتنبأ بما يكمن أمامنا مستقبلاً، ولكني أجد أن من أثقل الأمور أن أتخيل العالم بعد ألف أو عشرة آلاف سنة من الآن، دع عنك تخيله بعد مائة ألف سنة. هذه نسبيًا آماد زمنية تافهة عندما ننظر وراء في الماضي نظرة بعيدة تمامًا خلال ذاكرة الجينات التي نحملها. على أنه عند النظر أمامًا، لابد وأن ندرك أن هناك إمكانًا واضحًا بأننا إذا واصلنا المعدل الذي نسير عليه سوف نلحق الخراب بعالمنا بدرجة أنه لن يستطيع بعد أن يعولنا. لا داعي لمعالجة هذه النقطة بتفصيل مفرط ولكني أذكر أنه خلال سنوات عمري حدث بالفعل أن كنا على حافة الحرب النووية في ١٩٦٢ في أزمة الصواريخ الكوبية، بل حتى وأنا أكتب هذا هناك حرب في الطريق في الشرق الأوسط. تستمر إزالة الغابات بمعدل ينذر بالخطر، زيت البترول يلوث الشواطئ والمطر الحمضي يسقط من السماء. هذه ابتهالات حميمة أوجهها للجميع، وأنا بخلاف تخصصي في الوراثة، ليس لديَّ أي مؤهل خاص أعلق به في هذا الصدد. لقد طرحت قضية بحجج مقنعة تثبت أن هذا كله يمكن تتبع مساره إلى الاختلافات الوراثية الأساسية بين الرجال والنساء وإلى الطريقة التي يؤدي بها "الخيار" الأنثوي بأرديته التنكرية إلى تشجيع المبالغة في هذه الاتجاهات. لا ريب أن هذا كله سوف ينقلب سريعًا لو أن النساء فضلن التزاوج مع رجال يحوزون أصولاً فيها الدعوى النقيضة للثروة والسلطة وإذا توصلنا إلى أن الاستعراضات المبذرة المتعمدة لسيارات الفيراري وساعات الرولكس ليس لها بعد أي فاعلية. عندها سنجد أن قطار الانتخاب الجنسي الذي ينطلق بسرعة خارقة، سرعان ما سيبطئ من اندفاعه. حيثما تختار حواء أن تذهب، يكون آدم ملزما بإتباعها.

إذا وضعنا هذه الأمور جانبا، ما هو الشيء الآخر الذي يمكن أن يحدث؟ الانتخاب الجنسي، أساس لعنة آدم، له فاعليته لأن النساء لديهن البويضات والرجال لديهم المنى. البويضات تحتاج للمنى، وكروموسومات واي تحتاج لها حاجة أشد. إلا أن الحيوانات المنوية في أيامنا هذه تمر بأحوال سيئة. هناك فريق من العلماء في كوبنهاجن جمعوا معًا نتائج واحد وستين مسحًا منفصلاً لعد الحيوانات المنوية من سنة ١٩٤٠ حتى تسعينيات القرن العشرين. تبين أن هناك انخفاضًا في عدد الحيوانات المنوية إلى حد درامي رأيت أن القارئ ينبغي أن يراه، وقد نسخت نتائجهم في شكل ٥.



شكل ٥ عدد المنى ١٩٤٠ – ١٩٩٠

المصدر: كارلسون وآخرون، "الدليل على انخفاض جودة المنى خلال الخمسين سنة الأخيرة "، " بريتيش مديكال جورنال، جزء ٣٠٥، ١٩٩٢، ص ٦٠٩ – ٦١٣

يظهر الخط المتقطع الانخفاض الشديد في النسبة المئوية للرجال الذين يصل تركيز الحيوانات المنوية عندهم إلى ما يزيد عن المائة مليون في الملليلتر. في أربعينيات القرن العشرين كان لدى خمسين في المائة من الرجال في هذه المسوح ما يزيد عن مائة مليون حيوان منوي في الملليلتر، انخفض ذلك إلى ١٦ في المائة من الرجال بحلول تسعينيات القرن العشرين. وعلى عكس هذا فإن نسبة الرجال الذين لديهم أقل من ٢٠ مليون حيوان منوي في الملليلتر من المنى تصاعدت من ٦ في المائة في الأربعينيات إلى ١٨ في المائة بحلول التسعينيات. هؤلاء جميعًا رجال طبيعيون بلا تاريخ من العقم. أينما تبحث ستجد أن عدد المنى يتناقص سريعًا. على الرغم من أن معظم أبحاث المسح التي ضُمنت في رسم هذه الخريطة جرى تنفيذها في الولايات المتحدة أو أوروبا الغربية، إلا أنها ليست على وجه الحصر من هذه المناطق. وُجدت أعداد حيوانات منوية منخفضة أيضًا في رجال من أماكن تتباعد تباعدًا كبيرًا مثل بيرو، والهند، وليبيا ونيجيريا. والحقيقة أن هذه الأعداد قد انخفضت عمومًا حتى الآن لدرجة أنه لزم مراجعة الحد الأدنى لعد المنى "الطبيعي" في مراكز العقم لينخفض من ٦٠ مليون إلى ٢٠ مليون في الملليلتر. العد المنخفض للمنى عامل رئيسي في عقم الذكور. هذا أمر خطير.

قبل تنفيذ هذا التقرير الموجز الدقيق، لم يكن هناك أحد ينتبه حقًا أي انتباه لعلامات الخطر، لأن معظم التقارير السابقة عن انخفاض أعداد المنى كانت تأتي من دراسات على مجموعات مختارة من رجال جُمعوا عن طريق عيادات العقم، حيث يمكن أن نتوقع أن نجد على أي حال رجالاً لهم عدد منى منخفض. على أنه بعد نشر دراسة كوبنهاجن في ١٩٩٢، اشتد البحث للكشف عن أسباب هذه النزعة المقلقة. اكتشف العلماء أول كل شيء أن حالة المنى البشري عند مقارنته بالحيوانات الأخرى هي على أي حال، حالة رهيبة إلى حد كبير، حتى بالتركيزات التي وجدت في ثلاثينيات القرن العشرين. ما بين ثلث إلى نصف الحيوانات المنوية البشرية شاذة تشريحيًا، وتتخذ صنوفًا من الأشكال تمنعها من السباحة في الاتجاه الصحيح. يلتمس بعض الأفراد العذر لهذه التشوهات على أنها وسيلة لخداع المنى الآتي من رجال آخرين والذي ربما يسعى وراء البويضة نفسها. وأنا أشك في صحة ذلك للسبب التالي. أقرب أبناء عمومتنا من الرئيسيات، أي أفراد الشمبانزي، يواجه منيّهم حقًا الكثير من المنافسة من الذكور الآخرين بسبب أن أنثى الشمبانزي تمارس الجماع يمينًا ويسارًا وفي الوسط، ومع ذلك فإن منى الذكور يكون في أحسن حال بنسبة ١٠٠ في المائة. يمكننا الحكم ببؤس أدائنا إزاء الحيوانات الأخرى عندما نعرف حقيقة أن الرجال ينتجون عددًا من الحيوانات المنوية اللائقة في كل يوم يساوي تقريبًا العدد نفسه الذي ينتجه الهامستر(*)، وهو حيوان حجمه لا يزيد عن نسبة صغيرة من حجمنا. بالنظر إلى ما يسببه الإنسان من دمار فوق كوكبنا من خلال مكائد لعنة آدم في كل أثوابها التنكرية، فإنه لمما يثير الدهشة أن نجد أن حيواناتنا المنوية في حالة سيئة هكذا.

هذه النوعية السيئة تجعل أيضًا من الصعب جدًا اكتشاف السبب المسئول عن هذه الحالة المؤسية للمنى البشري. هناك تغاير كبير بين الرجال، وتغاير بين عدد الحيوانات المنوية التي تؤخذ عيناتها في أيام مختلفة، ويبلغ من هذا التغاير أن من الصعب أن نحدد بدقة أي تأثير للمهنة مثلاً، أو أسلوب الحياة، لأن عدد الرجال الذين يجب أن تتضمنهم الدراسة لتصبح صالحة للبرهنة على أي شيء، لابد وأن يكون عددًا بالغ الكبر يصل عادة إلى مئات عديدة.

(*) الهامستر: حيوان قارض أوروبي وآسيوي يُحتفظ به أحيانًا كحيوان أليف، كما يستخدم في التجارب العلمية. (المترجم)

أبحاث المسح الكبيرة باهظة التكلفة وصعبة في تنظيمها، وبالتالي فإن الباحثين الأوائل لم يلتقطوا بأي حال إلا عوامل لها تأثير كارثي مطلق على عدد الحيوانات المنوية وذلك أثناء إجراء أبحاث على عشرات الرجال فقط وليس مئاتهم. أحد هذه العوامل مبيد حشري يسمى دايبروموكلوروبروبان (Dibromochloropropane) أو دبي بي سي بي "DBCP" وهو مبيد يهلك معظم الحيوانات المنوية في أي رجل يتعرض له. سرعان ما حُظر هذا المبيد. دي بي سي بي قاتل شديد للحيوانات المنوية لدرجة سهلت اكتشاف خواصه المميتة حتى في مسح صغير. أظهرت الكثير من الكيماويات الأخرى نتائج غير حاسمة في أبحاث مسح بحجم مماثل، مما أدى إلى قدر معين من التساهل في الصناعات الكيميائية بافتراض أنها مواد غير ضارة، في حين أن سميتها في الحقيقة قد تكون متخفية بسبب صغر حجم الدراسات. هناك اكتشاف آخر مثير للاهتمام نتج عن الأبحاث في عد المنى، وهو اكتشاف لعامل تغاير لم يكن معروفًا حتى وقتها. على الرغم من أننا نعتقد أن ليس لدينا موسم للتزاوج، إلا أن من الواضح أننا ثدييات موسمية عندما يصل الأمر إلى المنى. عد المنى يكون في الشتاء أعلى كثيرًا من الصيف. أحسن تفسير لذلك هو أننا جُهزنا لأن ننجب أطفالنا في الخريف، أفضل وقت في السنة للبقاء على قيد الحياة في الأزمنة القديمة حيث يكون الطعام في الخريف في أقصى درجة من الوفرة. وهذا بدوره تراث جيني آخر من أسلافنا الصائدين – جامعي الثمار.

عندما أخذت تأتي لنا نتائج الدراسات الأكبر التي لها القدرة على أن تكشف حقا عن التأثيرات الصغيرة في عد المنى، بدأت تبزغ بعض اتجاهات واضحة. كان أولها تأثير درجة حرارة الخصية. معظم الثدييات، بما فيها البشر، يُحتفظ فيها بالخصي خارج الجسم من أجل تبريد حرارتها بدرجتين أقل من الجسد. لو كانت الخصي يحتفظ بها عند درجة حرارة الجسم الطبيعية، لأدى ذلك إلى فشل كامل في إنتاج المنى، والحقيقة أن الخصي بالغة الحساسية لدرجة الحرارة حتى أنه ثبت أن تدفئتها وسيلة فعالة جدًا لمنع الحمل، كما أنها وسيلة سهلة الانعكاس. لن تكون هناك حاجة لحبوب فاخرة، مجرد أداة مزدوجة تُسخن كهربائيًا لتؤدي المهمة المطلوبة. الخبازون، واللحامون، والعاملون على أفران كلهم يعانون من ارتفاع درجة حرارة الخصي ومن انخفاض عدد المنى، وكذلك أيضًا سائقو التاكسي وغيرهم من الرجال الذين يقضون اليوم كله جالسين دون أن يتيحوا لتيار من الهواء المبرد أن يمر عبر أجزاء جسدهم. الملابس الداخلية الضيقة وسخونة الخصي لها بالفعل تأثير مهم

في عد المنى، إلا أن هذه عوامل ليست مما يصعب عكس تأثيرها وليست ضارة بوجه خاص. هناك ما يثير قلقًا أكثر بالنسبة للرجال وهو تأثيرات التلوث البيئي، وخاصة بالمبيدات الحشرية. من الصعب جدًا قياس تأثيرات هذه المبيدات، وهذا في جزء منه يسبب التغاير المتأصل في اختبارات عد المنى كما سبق ذكره، وفي جزء آخر لأن هناك عددا بالغ الكثرة من هذه المبيدات. وكلها تجد طريقها إلى طعامنا، ومما يثير الدهشة أن هناك مستويات عالية من المبيدات الحشرية قد تراكمت في أنسجتنا الدهنية. من المذهل أن هذا يتضمن بقايا قديمة لمبيدات حشرية يحظر الآن استخدامها، وكان قد تم امتصاصها عندما كانت لاتزال تستخدم. هذه البقايا مازلت هناك في خلايانا الدهنية، وهي تثير قلقًا رئيسيًا بصدد إمكان نقلها مكتلة إلى المواليد الجدد عندما تعبئ الأمهات الاحتياط الدهني لديهن لإنتاج اللبن، خاصة وأن هذا وقت مهم بالنسبة لخصي الذكر المتنامية.

رأينا في الفصل السابق أن التوازن الصحيح للهرمونات أمر حاسم أثناء تنامي الذكر جنسيًا في الرحم. ظهر هذا واضحًا عندما عولجت ملايين عديدة من النساء الحوامل بالاستروجين المخلّق المسمى استروجين داى إيثيل ستيلبيستيرول وذلك ما بين ١٩٤٩ و ١٩٧١، وأدى هذا بعدها بسنوات إلى تخفيض شديد في عدد المنى عند الأبناء الذين تعرضوا للهرمون في الرحم. هناك تقارير أيضًا عن أن إثينايل استراديول، وهو استروجين تخليقي آخر استخدم في حبوب منع الحمل بالفم، يُعثر عليه أحيانًا في مياه الشرب. من الغريب بما يكفي أن بعض المبيدات الحشرية تستطيع محاكاة الهرمونات الجنسية، خاصة الاستروجين، وأنها نشطة هرمونيًا. فول الصويا مصدر غني أيضًا للمواد المحاكية للاستروجين، واستهلاكه بزعم أنه بديل صحي لبروتين اللحم، قد ارتفع بمستويات صاروخية في الأعوام الثلاثين الماضية. يصدق ذلك أيضًا على كيماويات أخرى تلامسنا نحن يوميًا أو الأهم أن طعامنا يلامسها يوميًا عن طريق الاستخدام الشامل للمواد البلاستيكية في العالم الحديث. من بين هذه الكيماويات الفثالات phthalates التي لها إمكان إحداث أكثر التأثيرات خطرًا، وقد عُرف أمرها عن طريق التجارب الحيوانية التي تجرى لإلغاء تأثير الأندروجينات مثل التستوستيرون. الفثالات تستخدم في مواد بلاستيكية كثيرة جدًا وفي أغلفة ترشح منها خاصة أثناء الطبخ بفرن الميكروويف. على الرغم من أن التعرض البشري للفثالات هو

بمستوى أقل من المستويات التي سببت مشاكل في تجارب الحيوانات، إلا أن التركيز اللازم لإنقاص العدد المنوي ليس معروفًا.

هناك مصدر خارجي للهرمونات لم يلق انتباهًا كثيرًا جدًا وهو معالجة الحيوانات الداجنة بالهرمونات الجنسية لدعم نموها. على الرغم من حظر ذلك في أوروبا في ١٩٨١، إلا أنه مازال مستمرًا في الولايات المتحدة حيث يجرى روتينيا استخدام استروجينات قوية لأقصى حد. ومع أن هناك خلاف حول ما إذا كانت هذه الاستروجينات تصلنا في شكل نشط، إلا أن التعرض حتى لكميات ضئيلة من هذه الاستروجينات فيه ما يسبب القلق. هناك قضية لها علاقة بذلك عن الهرمونات التي نحصل عليها عن طريق شرب لبن البقر. البقرة بخلاف النساء تظل تفرز اللبن وتُحلب خلال كل مدة حملها، وفي النصف الأخير من هذا الحمل تكون مستويات الاستروجين هو والهرمون الأنثوي الآخر البروجسترون، عالية علوًا بالغًا. لحسن الحظ، أو أن هذا هو ما يزعم، أن الاستروجين يتم تدميره أثناء تكوين مسحوق اللبن للأطفال، وإن لم يكن من الواضح كيف يتم ذلك.

هذه جميعًا بكل تأكيد اتجاهات تثير القلق بالنسبة للمنى ولخصوبة الرجل، وتستحق أن تنال المزيد من الانتباه. ولكن أكثر ما يثير السخرية المضحكة هو أن خصوبة الذكور هي أول ما يعاني من تسمم كوكبنا. الأمر هنا وكأن الإلَهة جايا وقد استيقظت تمامًا وتنبهت للتأثيرات الرهيبة للعنة آدم أخذت توجه ردها اللاذع مستهدفة به المكان المناسب تمامًا. يحل انتقام جايا بالرجال في الموضع الذي يؤذيهم أشد الأذى.

25
رفع اللعنة

عرفنا في سياق هذا الكتاب كيف أن الجزء الرئيسي من جيناتنا على كروموسومات النواة قد تمرست على دعم أحد الجنسين حسب ما يلائم أهدافها وقتذاك. ليس للجينات ولاء لأي من الجنسين. وعلى خلاف هذا السلوك المتقلب نجد أن الشخصيتين الرئيسيتين لدينا، وهما الميتوكوندريا وكروموسومات واي تلتزم كليا بأحد الجنسين أو الآخر. فبقاؤهما في الوجود يعتمد على ذلك. وهما إذا كانا يشتركان إلى حد كبير في هذا، إلا أن طبيعة كل منهما تختلف اختلافًا بالغًا. وكبداية، فإن الميتوكوندريا ليس لها دور حميم في تحديد الجنس بما يماثل دور كروموسومات واي المؤكد تمامًا. وعلى الرغم من أني أرى أن الميتوكوندريا لها القدرة تمامًا على "التأثير" في الجنس، بل ربما حتى التأثير في التوجه الجنسي للأطفال، إلا أن من الواضح أنها ليست العامل الأساسي لبدء الأحداث. وعلى كل فإن الرجال والنساء معًا لديهم ميتوكوندريا. تحتاج الخلايا كلها عند الرجال والنساء معًا إلى الميتوكوندريا، وعلى الرغم من أن الكروموسومات النووية ظلت تفعل كل ما في وسعها لتأسر جينات الميتوكوندريا عبر سياق التطور، إلا أنهما قد تعلما أن يتحمل كل منهما الآخر. الميتوكوندريا موجودة هنا لتبقى هكذا.

كروموسوم واي من الناحية الأخرى في حال من البلبلة. في حين أن دنا الميتوكوندريا نموذج لقدرة أصابها الضعف، فإن كروموسوم واي أطلال وراثية، أرض قاحلة فيها نثار من حطام جزيئي. دنا الميتوكوندريا به ستة عشر ألف ونصف الألف من القواعد التي يوجد فيها جينات نشطة أكثر مما في الملايين الستين من قواعد كروموسوم واي. ما هو السبب في هذا الوضع؟ للإجابة عن ذلك نحتاج لأن ننظر وراء إلى أصولنا. كروموسوم واي عند الأسلاف كان أصلاً كروموسومًا محترمًا بالكامل، تمامًا مثل الكروموسومات الأخرى، وفيه مجموعة من الجينات تفعل كل صنوف الأمور المفيدة – إلا أن مصيره تقرر عندما اتخذ عباءة تقرير الجنس. حدث هذا فيما يحتمل عند الأسلاف القديمة جدًا للثدييات، ربما منذ ٢٠٠ – ٣٠٠ مليون سنة. حدثت طفرة على أحد هذه الكروموسومات السلفية، طفرة مفاجئة وبالصدفة تمامًا، مكّنت الكروموسوم من بدء تشغيل المسار لتنامي الذكر. لا يعني هذا أنه قبل وقوع هذا الطفر لم يكن هناك ذكور، ولكنه يعني أنه قد وجدت بعض وسائل أخرى لضغط زر "تشغيل" مسار الذكور. من الممكن أن يكون ذلك بطريقة من طرائق كثيرة مختلفة مما لاقيناه من قبل، مثل درجة حرارة احتضان بيض تمساح القاطور أو التراتب الاجتماعي عند سمك اللبروس. أو قد يكون ذلك عن طريق كروموسوم، مع وجود جين في بعض مكان آخر يضغط زر التشغيل. قد تكون الطفرة الجديدة في أحد الجينات الأبعد في أسفل سلسلة التحكم، جين كان عليه في الأحوال الطبيعية أن ينتظر تنشيطه بمفتاح التشغيل الأصلي. لا أحد يعرف بالضبط ماذا كانت الطفرة، وليس هذا مهما – المهم هو الأحداث التي يدفعها للانطلاق هذا الحدث من الصدفة. ما إن اتخذ هذا الجين مهمة اتخاذ القرار حتى تحدد مصير الكروموسوم الذي يحمله.

لأسباب لا يستطيع العلماء كلهم الاتفاق عليها، ولا حاجة لنا هنا للانزعاج بها، نجد أن كرموسوم الجنس الذي تولى وظيفته حديثًا يُحرم من ميزة إعادة التوليف مع زميله السابق، وهذا الزميل يكون في الثدييات، بما فيها البشر، هو في الغالب المؤكد كروموسوم إكس. نستطيع معرفة ذلك لأنه لا تزال هناك جينات قليلة على كروموسوم واي البشري فيها ما يمكن التعرف عليه من أجزاء تناظر ما على كروموسوم إكس، فيها تتابعات مشابهة من دنا، بما يشير إلى سلف بعيد مشترك للكروموسومين. وكذكرى لهذا الزواج الذي كان ذات يوم سعيدًا، لا تزال كروموسومات إكس وواي تتعانق، وإن كان ذلك عناقًا هينًا جدًا،

عند أطرافهما عندما تنقسم الخلية. إلا أنه فيما بين هذه التلامسات السريعة نجد أن باقي كروموسوم واي قد حُرم من زميله السابق بابتعاد هذا الزميل عنه، ومُنع هكذا من التمتع بمزايا إعادة التوليف جنسيًا بواسطة النظام ذاته الذي يدعمه – الجنس نفسه.

ما إن يُحرم أحد الكروموسومات من فرصة إعادة التوليف مع زميله فإن هذا يقيد من قدرته على ترميم التلف الذي يسببه الطفر. إعادة التوليف جنسيًا لها مفعول فيه ما يشفي، إذ يتيح للجينات المعطوبة أن يسعفها زملاؤها على الكروموسوم غير المعطوب أثناء "العناق النهائي" قبل أن يذهب كل في طريقه المنفصل إلى الحيوان المنوي أو البويضة. الكروموسومات التي تحرم من هذه الرعاية التمريضية تزداد وتزداد مرضًا. تؤدي الطفرات، التي تكاد تكون كلها ضارة حتميًا، إلى إسكات الجينات واحدًا بعد الآخر. كروموسوم واي البشري مدفن للجينات الفاسدة، التي مع ذلك لا تزال جثتها تشبه شبهًا كافيًا نظائرها النشطة على كروموسوم إكس بحيث يمكن التعرف عليها، إلا أن بقاياها الفاسدة تحوي الدليل على ما حل بها من هلاك – وهذا الدليل هو حذف قواعد قليلة من قطاع حيوي، هذا تغير في التهجي يحول ما كان ذات مرة تعليمات حيوية إلى مجرد هراء. عندما لا توجد أي قدرة على الإصلاح، تواصل الطفرات تراكمها. لا تستطيع كروموسومات واي عندها أن تشفي مما أصابها من ندوب، وتصير مثل وجه القمر، الذي يظل منقورًا بالحفر من كل النيازك التي سقطت على سطحه.

كان هذا هو الرأي السائد واسعًا حتى وقت قريب جدًا، حين حدث في يونيو ٢٠٠٣ أن فريقًا من علماء الولايات المتحدة يقوده دافيد بيج أعلن في مجلة "نيتشر (الطبية)" عن اكتشاف ميكانزم جديد وغير متوقع بالكامل ربما يستطيع كروموسوم واي عن طريقه أن يرمم نفسه حقًا. سبق أن قابلنا بيج أثناء اصطياد جين "سري"، وقد أنجز بيج مهمة شاقة تكنيكيًا هي تحديد التتابعات في كروموسوم واي لرجل واحد واكتشف داخلها ثماني جزر غريبة من دنا. تتبعثر هذه الجزر خلال مشهد عام هو بخلاف هذه الجزر مشهد أطلال من جينات ميتة أو تموت، وقد خُطت الجزر مثل جمل هائلة الطول هي جمل عكسية القراءة أي أنها تقرأ أمامًا وخلفًا معًا، فالتتابع يقرأ كما هو نفسه ذهابًا وعودة: نسخة وراثية من عبارة "ما دام"، ولكنها أطول كثيرًا وكثيرًا. هذه الجمل العكسية القراءة، والتي يمكن أن تمتد لمئات الآلاف

من القواعد، تحوي أيضًا جينات نشطة في خلايا الخصية وبالتالي لها فيما يحتمل علاقة بإنتاج المني. توجد هذه الجينات خلال جمل دنا العكسية وكثيرًا ما تكون في شكل أزواج متطابقة بالكامل، واستدل بيج منطقيًا على أن هذه الدرجة من التماثل لا يمكن الحفاظ عليها إلا إذا كانت الجينات بالفعل على اتصال أحدها بالآخر. هذا حقًا نوع ما من إعادة التوليف حيث النسختان في أحد الأزواج تلتقيان عندما تنحني جمل دنا العكسية في الوسط وتتحاذى الأطراف أحدها مع الآخر. عندما يحدث هذا، يكون للنسختين فرصة لمقارنة التتابعات، ويتم بواسطة عملية تسمى "تحويل الجين" (Gene Conversion) ترميم أي تلف في النسخة الواحدة. إلا أن هذا النوع من إعادة التوليف داخليًا لا يخلو من المخاطر. لا يوجد ضمان بأن تحويل الجين سيصلح النسخة التالفة. دنا يعاني من جهل أساسي يجعل من المرجح بدرجة مساوية أن يحدث بدلاً من ذلك أن تفسد النسخة السليمة. كذلك فإن الجمل العكسية القراءة نفسها سريعة الاستهداف للحذف بعملية إعادة التوليف الداخلي نفسها التي تتيح أن يحدث تحويل الجين. إذا حدث ذلك ستضيع شدف بأكملها من دنا، وكثيرًا ما تأخذ معها جينات لها أهميتها الحيوية. كما سنرى، المحذوفات من هذا النوع سبب شائع لعقم الذكور.

هذه القدرة على إعادة التوليف داخليًا، والتي استُنتجت من دراسة كروموسوم رجل واحد، كانت غير متوقعة بالمرة. وهي بالتأكيد نوع ما من إعادة التوليف، ولكنها نوع بعيد تمامًا عن الاجتماعات المفعمة بالحيوية التي تستمتع بها الكروموسومات النووية الأخرى التي تنضم معًا بواسطة الجنس، وحيث توجد فرصة لإحداث تغيير في الزملاء في كل جيل. عند المقارنة بهذه العلاقات الحميمة الجنسية في صورتها المكتملة، نجد أن إعادة التوليف داخليًا مجرد إعادة توزيع موحشة يرقص فيها كل جين مع صورة مرآة له هو نفسه ويشارك في نوع من غرس ذاتي متبادل. لا توجد فرصة لأن تنشأ توليفات جينات جديدة، ولا توجد حماية ضد الهجوم الضار للطفيليات، ولا يوجد تلامس مع العالم الخارجي. مازلنا ننتظر لنعرف ما إذا كانت هذه الرقصة الحزينة قد أبطأت من خطى التلف، أو سارعت منها. لا يزال كروموسوم واي في وحدة بالغة كما كان دائمًا، ولكننا نعرف الآن أنه يتحدث إلى نفسه وهو يدور في لولب متجهًا للنسيان.

حتى تزيد الأمور سوءا، يصاب كروموسوم واي بالطفرات بما هو أكثر كثيرًا من الكروموسومات الأخرى. سبب هذه المهانة الإضافية أن كروموسومات واي لابد وأن تقضي حياتها كلها لجيل بعد جيل داخل خلايا الرجال. الخلايا التي تحفظ كروموسومات واي جاهزة للجيل التالي موجودة في الخصية البشرية، وهذا مكان مزعج جدًا للكروموسوم. الجينات والكروموسومات في الخصية البشرية مستهدفة وحساسة جدًا للطفر. الطفرات أحداث عشوائية تقع أثناء نسخ دنا عند انقسام الخلية. وبالتالي، فإنه بناء على منطق رقمي مباشر، كلما زاد ما يحدث من انقسام للخلية، يعاني دناها من طفرات أكثر. والخلايا في الخصية لا تتوقف أبدًا عن الانقسام. حتى تلاحق هذه الخلايا الإنتاج اليومي الضخم للحيوانات المنوية (حتى في هذه الأيام) لا يسمح لها أبدًا بالراحة. تعمل الخلايا عملاً مفرطًا لدرجة أن دنا الرجل الذي بلغ الستين من العمر يكون قد نُسخ لألف مرة بالفعل قبل أن يتفجر إلى حيوان منوي جاهز للفعل. ولنقارن هذا مع ما يوجد من هدوء لدى البويضة البشرية. خلايا بويضات المرأة بصرف النظر عن عمرها، لا تمر إلا بأربعة وعشرين انقسامًا تنطلق بعدها للإخصاب – وبالتالي فإن دنا في البويضة البشرية قد نُسخ فقط لأربع وعشرين مرة ما بين جيل والتالي. كل انقسامات خلية البويضة تنفذ وتنتهي داخل الجنين، قبل أن تولد البنت بشهور. وهي تختزن هذه البويضات، ثم يحدث بعد سنوات لاحقة أن تأخذ في إنضاجها وإطلاقها بمعدل واحدة فقط في كل شهز ابتداء من البلوغ حتى سن اليأس.

جيناتنا النووية، فيما عدا كروموسوم واي تنحدر إلينا من مزيج من الأسلاف الأموية والأبوية. يعني هذا أن هذه الجينات تقضي في المتوسط نصف وقتها في أسلاف أبوية والنصف في أسلاف أموية، فهي تكون موسدة لنصف الوقت في حركة قليلة في الهدوء النسبي للمبيض، ونصف الوقت الآخر في الجو المحموم للخصية. الميتوكوندريا عندنا لها أسلس المسارات كلها، فهي تقضي حياتها كلها في خط الخلايا الجرثومية لتتابع طويل من النساء. ومع انقسام الخلية لأربع وعشرين مرة فقط في كل جيل، تكون هناك نسخ قليل جدًا لدنا، الأمر الذي يقلل مخاطر الإصابة بطفر. على أن انقسام الخلية ليس هو وحده الذي يضع دنا موضع الخطر. الميتوكوندريا نفسها مكان سام جدًا لوجود دنا عندما تشتعل بالوقود. الميتوكوندريا مصغر لمحطات القوى، وتغذّى بمزيج وقود مستقي من الطعام الذي نأكله، وقد ضُم إليه أوكسجين ذائب لإنتاج مادة كيميائية عالية الطاقة تسمى ثلاثي فوسفات

الأدينوزين Adenosine triphosphate، ويختصر إلى " أ ت ب". الميتوكوندريا هي بالمعنى الحرفي المكان الذي نحرق فيه طعامنا. تتدفق جزئيات "أ ت ب " من الميتوكوندريا إلى الأجزاء الأخرى من الخلية التي تحتاج للطاقة، عندما تصل جزيئات " أ ت ب " إلى وجهتها تفرَّغ شحنتها، كما يحدث للبطارية، ثم يعاد إرسال الجزيئات إلى الميتوكوندريا لإعادة شحنها. الشقوق الكيميائية الحرة(*) Free radicals منتجات ثانوية لنيران الميتوكوندريا وخاصة أيون ($^-$أ$_٢$ = O_2^-) وهو أيون فوق الأكسيد السالب الشحنة. الشقوق الحرة تلعب لعبة مدمرة مع دنا، فلا تسبب فحسب دمارًا مباشرًا وإنما تجعل أيضًا عملية النسخ أكثر نزعة إلى الخطأ إلى حد بالغ. عندما توجد هنا وهناك شقوق حرة يتصاعد عاليًا معدل طفر دنا.

لعل القارئ قد يتوقع من هذا كله أن دنا الميتوكوندريا نفسه معرض لأعظم المخاطر – وهو مصيب في هذا التوقع. يكون دنا الميتوكوندريا في أقصى خطر عندما تعمل الأفران بأقصى قوة، وتستهلك الأوكسجين، وتعيد شحن جزيئات "أ ت ب" وتلفظ خارجًا الشقوق الحرة. ولكن هذا ليس دنا الميتوكوندريا الذي سوف يُمرَّر إلى الجيل التالي. بينت الأبحاث الحديثة أن أفران الميتوكوندريا في خط الخلايا الجرثومية للأنثى، مستودع دنا الميتوكوندريا للأجيال المستقبلة، تكون أفرانًا مغلقة. تنال هذه الخلايا حاجتها من "أ ت ب" دون استخدام الأوكسجين، وذلك بأن تحول الجلوكوز إلى حمض لبنيك، وبهذا لا تحتاج إلى إشعال أفران الميتوكوندريا. هذه عملية بالغة في عدم الكفاءة من حيث الطاقة ولكنها تعني بالفعل أن الحمولة الحيوية لدنا الميتوكوندريا تكون محمية من النفايات السامة للفرن المشتعل للميتوكوندريا وما تسببه من طفرات. هذه مناورة بارعة تمامًا تنقذ دنا الميتوكوندريا من نفسه. إلا أنها لا توفر الحماية للجينات النووية، ويحدث بالفعل أن الشقوق الحرة الناتجة عن الميتوكوندريا الملتهبة تهاجم وتتلف دنا في الكروموسومات النووية. عندما تغلَق الأفران في خط الخلايا الجرثومية للأنثى، يؤدي هذا أيضا إلى حماية كروموسوماتها النووية، أما في خلايا الرجال فإن هذه الكروموسومات تتحمل العبء الكامل للهجوم السام.

(*) الشق الكيميائي مجموعة من الذرات توجد مترابطة في مركبات كيميائية مختلفة وتسلك وكأنها ذرة واحدة تنتقل بلا تغير في التفاعلات الكيميائية من أحد المركبات للآخر. (المترجم)

هكذا نتبين مدى الهدوء والسلام في بيئة خط الخلايا الجرثومية للأنثى، حيث يستطيع دنا أن ينحدر خلال الأجيال وهو محمي من الطفرات الضارة، وذلك بالمقارنة بالظروف المعادية في خط الخلايا الجرثومية للرجال. لا يمكن أن يكون هناك اختلاف بينهما بدرجة أكثر من ذلك. لا يقتصر الأمر على أن الخلايا الجرثومية للذكور عليها أن تستمر في الانقسام ليل نهار لتلاحق عملية الإمداد بالمنى، وإنما تكون الميتوكوندريا فيها ملتهبة أيضًا. بل إنها حتى في الحيوانات المنوية نفسها تكون مشتعلة بأقصى قدرتها، وهي تنتج ثائرة "أ ت ب" لتوفر المدد للذيل الذي يخفق بسرعة ليدفع الحيوان المنوي في رحلة سباحته الطويلة تجاه البويضة، وكلما زاد عملها، زاد ما تنتجه من سموم وزاد عظم خطر الطفر. إلا أن دنا الميتوكوندريا لا يأبه لذلك، لأن ميتوكوندريا الحيوانات المنوية لن تدخل بأي حال في البويضة. دنا الميتوكوندريا في خط الخلايا الجرثومية للذكر لا يهتم أدنى الاهتمام بأن يحدث له تلف بالطفر. إلا أن من المؤكد أن الشقوق الحرة التي تنتجها الميتوكوندريا تنتشر بالفعل خارجًا وتتلف دنا في الكروموسومات النووية الأخرى. وجود بيئة سامة مقرونة مع الانقسام السريع للخلية يجعل حقًا خط الخلايا الجرثومية للذكور مكانًا غير ودي تمامًا لدنا كما يظهر للعيان. عندما تصيب الطفرات جينات لها أهمية حيوية فإنها تسبب أمراضًا وراثية، وهذه التغيرات المتلفة يرجح وقوعها في خط الخلايا الجرثومية للذكور بمعدل يزيد عن عشرة إلى خمسة عشر مثل لمعدل وقوعه في خط الخلايا الجرثومية للإناث. الكروموسومات النووية تستطيع أن تبقى في راحة في خط الخلايا الجرثومية للإناث لمدة تصل على الأقل إلى جيل واحد عندما تكون محظوظة بأن تجد نفسها عند فتاة، وهذا هو نصف الوقت في المتوسط. إلا أن كروموسومات واي لا تنال أبدا فرصة للراحة. أنها لا تستطيع قط أن تستمتع بهدوء البويضة وبدلاً من ذلك فأنها مقيدة للأبد في دفيئة خط الخلايا الجرثومية للذكور، وهي حبيسة للداخل الجيل بعد الجيل من الخصي. وإذ يهاجم الطفر بعنف كروموسومات واي، وهي، بما يثير السخرية القاسية، محرومة من أي فرصة لاستخدام إعادة التوليف جنسيًا لصنع الترميمات المناسبة، فلن يكون هناك أي عجب من أن تكون كروموسومات واي عندنا في حال سيئ. لأي زمن يمكن لها أن تبقى؟

من السهل أن نكتشف الحطام المحترق للجينات التي كانت نشطة يومًا، وهو قابع هنا وهناك في المشهد العام الخرب لكروموسوم واي. من الواضح أيضًا أنه حتى الجينات القليلة

التي مازالت نشطة، تتناثر عليها الطفرات كحب الفلفل، وإن كان هناك بعض حماية قد توفرها الجمل العكسية القراءة. بل إن الضربات تنال حتى من زر التشغيل الأساسي الرئيسي، جين "سري" نفسه، فهو ليس داخل إحدى الجمل العكسية القراءة. يمكن بسهولة قراءة هذا التاريخ الدامي عندما نقارن التتابعات التفصيلية للقواعد في جينات "سري" البشرية مع الجين نفسه في الفئران والحيوانات الأخرى. عندما نجري مقارنة للتتابعات بين الجينات التي تفعل الشيء نفسه في الأنواع المختلفة سنجد بوجه عام أنها تتشابه إلى حد ملحوظ. نجد على عكس ذلك أن جينات "سري" تختلف اختلافًا بالغًا. بينما تكون معظم جينات الإنسان والفأر متماثلة بما يصل إلى حوالي ٩٠ في المائة، إلا أن جينات "سري" تتشارك في التتابعات نفسها بنسبة تصل فقط إلى ٥٠ في المائة. تتغير جينات "سري" بمعدل أسرع كثيرًا من نظرائها على الكروموسومات الأخرى، وهذا وحده يوضح التأثير الطويل المدى للحياة في البيئة البالغة العداء بالخصية. على أنه لا يستطيع أن يبقى حيًا من طفرات "سري" إلا ما كان بأدنى حد من التأثر. إذا أدى الطفر إلى أن يشل بالفعل جين "سري" بحيث لا يستطيع بعد أن يضغط زر تشغيل المسار إلى تنامي الذكر، فإن أي جنين يتنامى بالفعل سيكون أنثى – هذا ما نجده بالضبط في الإناث اللاتي لديهن إكس واي. فهن كلهن لديهن كروموسوم واي، ولكن جين "سري" لم يعمل عندما كان ينبغي عليه ذلك، وبسبب ذلك تتنامي الأجنة إلى بنات، عند تحديد التتابعات في جينات "سري" للإناث اللاتي لديهن إكس واي يتضح لنا ما حدث من تلف. يحل الدمار بالجين وتصيب الطفرات أجزاء حيوية من تعليماته. عندما كان عمر الأجنة ستة أسابيع، حاول زر التشغيل أن ينضغط في وضع "التشغيل" – ولكن شيئًا لم يحدث. حرمت الأجنة من الرحلة على طريق الذكورة وارتدت إلى الجنس الذي غاب عن الظهور – الأنثى. يكون في هذا طبعًا نهاية الطريق بالنسبة لهذا الكروموسوم بعينه من كروموسومات واي – فهو لن يذهب إلى أي مكان وسوف يختفي من على وجه الأرض، عاجزًا عن أن يستمر إلى الجيل التالي.

الجينات القليلة الأخرى الباقية على كروموسوم واي، هي مثل "سري" مستهدفة وحساسة جدًا للطفر أو الحذف. نحن نعرف الآن من بحث بيج الحديث عددها وموضعها على وجه الدقة، على الأقل في كروموسوم رجل واحد. هناك إجمالاً ٢٧ جينًا متمايزًا، وإن كانت الجينات التي في الجمل العكسية القراءة لها أكثر من نسخة. يوجد بين هذه الجينات

السبعة والعشرين، اثنا عشر جينًا لها نشاط في أنواع كثيرة مختلفة من الخلايا في الجسم، حيث تؤدي فيما يحتمل بعضًا من الوظائف تتناول أساسًا تدبير شئون إدارية ليست لها صلة حميمة بالذكورة. هناك أربعة جينات أخرى نشطة في عدد محدود من الأنسجة، مثل المخ والبروستاتا، بينما الجينات الأحد عشر الباقية، بما فيها جين "سري"، تكون نشطة غالبًا أو حصريًا في الخصية حيث يفترض أنها تتحكم في إنتاج المنى. حيث إن كروموسوم واي فيه هذه الدرجة من الدمار مع القليل من الجينات النشطة المبعثرة بعدد بالغ القلة، فإن نتيجة ذلك أن الكثيرين من الرجال الطبيعيين بالكامل تنقصهم شدف كبيرة دون أن يعانوا من أي أثار مرضية. سبب ذلك أن الأجزاء التي تنقصهم ليس فيها أي من الجينات الأساسية لإنتاج المنى. إلا أن بعض الرجال ممن لديهم ثغرات في كروموسومات واي يعانون فعلاً من مشاكل في الخصوبة. يحدث كثيرًا جدًا عند فحص منيهم في عيادة خصوبة أن يتضح وجود شيء من خطأ واضح في المنى. إما أن يكون عدد الحيوانات المنوية أقل كثيرًا من الطبيعي، أو أنها أحيانًا لا وجود لها بالمرة، أو أن الحيوانات المنوية شكلها مشوه بأكثر من المعتاد، أو أنها بطيئة جدًا. يعاني هؤلاء الرجال لأن الشدفة المنقوصة من كروموسوم واي عندهم تحوى بالفعل جينًا واحدًا أو أكثر من جينات إنتاج المنى، هذه هي الطريقة التي كنا نعثر بها على الجينات القليلة لكروموسوم واي قبل أن يتاح وجود تحديد التتابع بالكامل الذي أجراه دافيد بيج، وحين حُدد تتابع هذه الجينات في رجال عقيمين آخرين تبين بما هو مؤكد أنهم غالبًا ما يحملون الندوب الواشية للطفر.

ما يقوله لنا هذا فيه ما يثير القلق نوعًا. ثمة عملية اضمحلال تاريخية واضحة كل الوضوح في الحالة التعسة لما عندنا من كروموسومات واي، وهي عملية بعيدة عن أن تنتهي. إنها عملية مستمرة تحيط بنا. هناك نسبة مئوية مذهلة من ٧ في المائة من الرجال ما بين عقيم أو شبه عقيم. هناك حشد كامل من الأسباب، الكثير منها يصحبه تلف تشريحي في قناة مجرى البول أو نشأة دوالي لأوردة الخصية. على كل، فإن النصف تقريبًا من حالات العقم ليس لها تفسير جسدي واضح. من بين هؤلاء الرجال نجد مرة أخرى أن ما يصل إلى النصف، أي ما بين ١–٢ في المائة من كل الرجال، يكونون عقيمين بسبب طفرات على كروموسومات واي. هذا رقم مذهل في ارتفاعه إذا أخذنا في الاعتبار أن هذه الطفرات، نتيجة لطبيعة تأثيرها هي نفسها، ما كان يجب أن تورث وهي من أب عقيم. هذه طفرات

جديدة قد أعجزت كروموسوم واي في خصية الأب، وهي بخالص الحظ السيئ قد انتهت إلى الحيوان المنوي الوحيد الذي أخصب بويضة الأم وأنتجت ابنًا عقيمًا.

كروموسوم واي البشري ينهار أمام نفس أعيننا. ما الذي يمكن أن نتوقعه إذا استمرت الأمور بمثل هذا؟ لا يوجد أي سبب لأن نعتقد أن الحال سيتحسن – وإنما الأمر في الحقيقة عكس ذلك تمامًا. هؤلاء الرجال العقيمين حظهم بالغ السوء إلى حد أن حيوان أبيهم المنوي الذي نجح كان يحوي كروموسوم واي التالف. ما يوجد من الاحتمالات هو أن الكثير من حيواناته المنوية الأخرى التي خسرت السباق للبويضة لديها كروموسومات واي سليمة تمامًا. إذا كان ١ في المائة من الرجال يعانون العقم بسبب طفرة في كروموسوم واي يكون من المأمون أن تراهن على أن "كل" الرجال ينتجون الآلاف، بل حتى الملايين، من الحيوانات المنوية يوميًا تكون كروموسومات واي فيها تالفة بسبب الطفر تلفًا بالغًا حتى أن ذلك يجعل أبناءهم عقيمين عندما تصل هذه الكروموسومات إلى البويضة أولاً. اضمحلال كروموسوم واي ليس مقيدًا فقط لنسبة الواحد في المائة السيئة الحظ، فهو يحدث الآن مباشرة داخل كل خصية على الأرض.

إذا كان طفر أحد كروموسومات واي مدمرًا هكذا بحيث يجعل أحد الرجال عقيمًا، فإن هذا الكروموسوم، في السياق الطبيعي للأحداث، لن يمرر لابنه نتيجة هذا السبب نفسه. على أن هناك استثناءً واحدًا قد يحدث فيه أن يمرر.

هناك كثيرون من الرجال يتغلبون على عقمهم بمساعدة من علاج خصوبة يسمى "الحقن المنوي داخل الخلية "ومخصورته" حمدخ أو ICIS وهي مخصورة الكلمات الإنجليزية Intra–Cellular Sperm Injection . أدخل هذا العلاج لأول مرة في بلجيكا ١٩٩٢، و "حمدخ" امتداد للعملية المشهورة لأطفال الأنابيب. عملية أطفال الأنابيب تخلط فيها البويضة والحيوان المنوي في أنبوبة اختبار ويعاد غرس الجنين النامي من البويضة المخصبة في داخل رحم الأم. أدخل هذا التكنيك في العالم لأول مرة مع مولد لويز براون في ١٩٧٨، وأدى من وقتها إلى مساعدة ما يقدر بسبعمائة ألف من الأزواج للحصول على أطفال لهم. عملية إخصاب الأنابيب بالأسلوب المباشر، تكون فيها البويضات والحيوانات

المنوية طبيعية تمامًا ويكون العقم عادة بسبب مشكلة في أن تصل البويضة من المبايض إلى الرحم، وينتج هذا غالبًا عن انسداد في أنابيب فالوب(*).

في العلاج "بحمدخ" لا يلزم أن تكون الحيوانات المنوية قادرة بنفسها على إخصاب البويضة، فهي تنال مساعدة لذلك. حتى لو كان الحيوان المنوي عاجزًا تمامًا عن الحركة ولا يستطيع أن يخصب البويضة طبيعيًا حتى إذا وضع بجوارها مباشرة، ناهيك عن أن يسبح لأي مكان، حتى مع هذا كله فإنه سيتمكن من الوصول لوجهته. فهو ببساطة يُحقن مباشرة داخل البويضة بإبرة دقيقة. ما إن يدخل الحيوان المنوي حتى لا يعود مهما بعد ما فيه من تعوق ويجرى الإخصاب قدمًا كما في الأحوال الطبيعية. وبعدها، كما يحدث في حالة عادية من أطفال الأنابيب، يعاد غرس الجنين في الأم. هل هناك ما هو أبسط من ذلك؟ هذا شفاء للعقم. أهو حقًا كذلك؟ لا يزال هناك الخطر التالي. إذا كان عقم الرجل ناجمًا عن تلف كروموسوم واي فإن العلاج "بخمدخ" سيواصل تسليم كروموسوم واي هذا لكل أبنائه – وسيكونون هم أنفسهم عقيمين لنفس السبب بالضبط مثل أبيهم. إذا حدث ذلك فإنهم أيضًا سيحتاجون إلى إجراء "حمدخ " لإنجاب أطفال. سنكون ببساطة قد ورّثنا المشكلة إلى الجيل التالي. لا ريب أن تسمية هؤلاء الرجال بأنهم عقيمون ليس فيها دقة كاملة لأن من الواضح أنهم ليسوا كذلك – فهم يستطيعون الآن إنجاب أطفال، ولكن ليس بدون مساعدة.

العلاج "بحمدخ" حالة خاصة ويرجح ألا يكون متاحًا في المستقبل المنظور إلا للقلة. وهو علاج يفيد الكروموسومات المقعدة للوصول إلى الجيل التالي، وهي بدون حمدخ يتم التخلص منها سريعًا بتأثير ما فيها من إصابات. هل يعني ذلك أن لا حاجة لأن ننزعج من أن كروموسوم واي ينهار بهذه السرعة؟ إذا كان الطفر يسبب العقم في ١ في المائة من الرجال، هل هناك ضرورة لأن يقلق سائرنا من ذلك؟ إذا كانت جثث كروموسومات واي التالفة التي

(*) أنابيب فالوب: أنبوباتان أو قناتان رفيعتان تمتد كل منهما من أحد جوانب الرحم وتنتقل فيها البويضة من المبيض إلى الرحم. (المترجم)

أردتها طلقات الرصاص تتم إزالتها بالعقم، ماذا يهم إن كان الطفر يهاجمها هكذا عنيفًا؟ أمن المؤكد أن كروموسوم واي أمامه مستقبل طويل يتطلع إليه؟ أعتقد أننا لا نستطيع أن نكون واثقين هكذا.

من المؤكد أن كروموسومات واي التي شوهت تشويهًا سيئًا ليس لديها أي فرصة لأن تمرر إلى أجيال المستقبل، فيما عدا بإجراء "حمدخ". إلا أن الطفرات ليست كلها عنيفة تمامًا هكذا في تأثيراتها. فمن الممكن أنها ستجرح الجين بدلاً من أن تقتله مباشرة. سيكون كروموسوم واي الجريح معتلاً بدرجة تزيد هونًا عما كانه من قبل، وهكذا فإنه فيما يحتمل سيمرر. ثم تحدث طفرة أخرى بعد أجيال قليلة لاحقة. وتكون الإصابة بها غير قاتلة، ولكنها كافية لأن تسبب ضعفًا بدرجة أكثر هونًا. هذا قتل بألف جرح. الكروموسومات الجريحة وهي عاجزة عن أن تجرى أي ترميمات طويلة المدى من خلال إعادة التوليف جنسيًا، وهي أيضًا معزولة عن أي عون خارجي، فإنها تظل تترنح خلال الأجيال المتتالية، وتغدو تدريجيًا أضعف وأضعف. ستذعن الواحد بعد الآخر لتأثيرات الطفرات النهائية التي تجعل الرجال الذين يحملونها عقيمين بالكامل وعندها فقط سوف تختفي. كروموسومات واي الأخرى التي تكون إصابتها أقل خطورة سوف تضطلع بمهمة تكاثر الرجال، ولكن هذا سيكون فحسب إرجاء مؤقت لتنفيذ الحكم. فهذه الكروموسومات سوف تهلك أيضًا بمرور الوقت بالضربات الساحقة القاسية للطفرات. مع استمرار تحول كروموسومات واي البشرية بوجه عام إلى حال أكثر وأكثر اعتلالاً ستنخفض تدريجيًا خصوبة الذكور بلا شفقة، انخفاضًا لا يمكن أن ينعكس بتنقية البيئة.

استمر تدهور كروموسوم واي بالفعل لزمن طويل، وإذن ما هي العلامات الأخرى التي يمكن أن نراها لهذا التدهور؟ هناك نتيجة يمكن التنبؤ بها تنجم عن التخلص التدريجي من كروموسومات واي المعتلة، وهي أننا ينبغي أن نجد تنوعًا أقل بين الكروموسومات التي خلفت وراء لتواصل العمل. كل موت لأحد كروموسومات واي يزيل إمكانًا لخط سلالة في المستقبل، وعلى الرغم من أن هذه الثغرة ستملؤها كروموسومات واي أخرى درجة عجزها أقل سوءًا، إلا أن المشهد العام سينقصه أحد عناصر تنوع كروموسوم واي. ونحن نشهد بالفعل ذلك. الشبكات التي رسمتها في الفصل السادس عشر مليئة بالثغرات، عقد

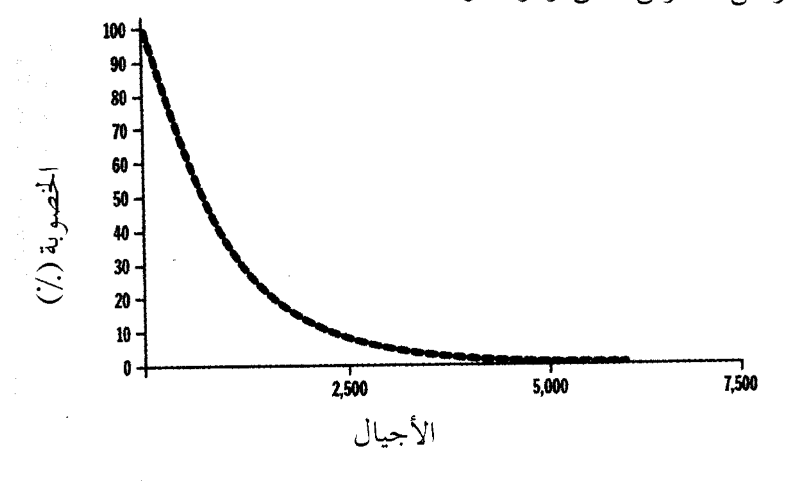
خالية كل منها كانت مملوءة ذات مرة بأحد كروموسومات واي وما لبث أن رحل بعدها. بل حتى ما يوجد من تناقض غريب في العمر بين كروموسوم واي لآدم وميتوكوندريا حواء يمكن تفسيره جزئيًا بالانقراضات العشوائية التي تحدث عن طريق الطفر. كلما قل ما خُلف من تنوع بين الأحياء، بدا السلف المشترك لمن يبقون سلفًا أصغر سنًا.

عقم الذكور في تزايد. عند النظر تحت الميكروسكوب نرى أن نسبة عالية من الحيوانات المنوية البشرية تبدو بالفعل مشوهة بوضوح مع أنها أُخذت ممن يعتبرون من الذكور البشر الطبيعيين. تنخفض أعداد الحيوانات المنوية الآن انخفاضًا دراميًا، وإن كان هناك أسباب أخرى تسهم في ذلك أيضًا بمثل اضمحلال كروموسوم واي. ظل كروموسوم واي يعاني الاضمحلال لزمن طويل جدًا، وسوف يستمر هكذا، علينا أن نتوقع تناقصًا مستمرًا في خصوبة الذكور مع تراكم هذه الإصابات. سوف تختفي كروموسومات واي الواحد بعد الآخر حتى لا يبقى إلا واحد فقط. عندما يهلك في النهاية هذا الكروموسوم يغدو الرجال منقرضين.

أسمع القارئ يسألني. " ولكن متى؟ " قبل أن أجيب عن هذا السؤال – بل حتى قبل أن أحاول الوصول إلى تقدير – لابد لي من أن أقنع القارئ بألا يخلط رؤيتي لحتمية هذه العملية مع ثقتي في الوصول إلى رقم مضبوط. ومن هنا ننطلق. سوف أفترض، بهدف الوصول إلى هذا التقدير، أنه لا يدخل فيه أي شيء آخر سوى المعدل الذي عرفناه من قبل لاضمحلال كروموسومات واي في وقتنا الحالي. لنبدأ برقم ٧ في المائة كنسبة للرجال العقيمين، ونفترض أن واحدًا في المائة في كل الرجال عقيمون بسبب طفرة في كروموسوم واي. هذه الطفرات لابد وأنها حدثت عند آباء هؤلاء الرجال، ذلك أن آباءهم، حسب التعريف، لم يكونوا عقيمين. وبالتالي فإن هذه الطفرات هي القشة الأخيرة فيما يتعلق بهذا الكروموسوم المعين من كروموسومات واي. وهو لا يمكن إنقاذه إلا بوسائل اصطناعية. سيكون قد حدث في كل الرجال الكثير من الطفرات الأخرى الأقل خطورة، التي تقلل خصوبة الذكور ولكنها لا تنهيها. أثناء الحرب تتضمن قائمة الضحايا دائمًا عددًا من الجرحى أكثر من الموتى، والجينات التي يهاجمها الطفر لا يختلف حالها عن ذلك. من أجل التبسيط، سأفترض أيضًا نسبة واحد في المائة كمعدل لما يحدث في خط الخلايا الجرثومية للذكر من طفرات في كروموسوم واي

تسبب الجروح. عندما تمرر هذه الطفرات لأبنائهم فإنها لا تجعلهم عقيمين إكلينكيًا وإنما تجعلهم "أقل" خصوبة – ولكن ذلك مثلاً بنسبة ١٠ في المائة من باب التبسيط ثانية. يعني هذا أن واحدًا في المائة من الرجال في كل جيل ستكون خصوبتهم أقل من آبائهم بنسبة ١٠ في المائة. باعتبار هذه الأرقام، وفي غياب أي عوامل أخرى مؤثرة، فإن خصوبة كل السكان ستنخفض في كل جيل بنسبة ٠,١ في المائة (واحد في المائة من العشرة في المائة) وذلك بسبب اضمحلال كروموسوم واي وحده. ماذا يكون تأثير هذا التدهور المتصاعد في المستقبل؟ لن أثقل على القارئ بالمعادلات، ولكن سأتركه يلقى نظرة على الرسم البياني في شكل (٦).

حسب هذا التقدير نجد أن مستوى الخصوبة الناجم عن اضمحلال كروموسوم واي سينخفض إلى ١ في المائة من مستواه الحالي خلال ٥٠٠٠ من الأجيال، وهو ما يقرب من ١٢٥٠٠٠ سنة. لن يكون هذا في يوم بعد غد بالضبط – ولكنه بما يساوي ذلك ليس بزمن طويل مستقبلاً لا يمكن تصوره. والحقيقة أنه بالتقريب الشديد زمن يساوي طوله في المستقبل الوقت الذي انقضى على نوعنا منذ بداياته في أفريقيا حتى الآن. هناك بعض عوامل أخرى قد يكون لها فعلها إما بإطالة هذا الزمن أو الإقلال منه. مثال ذلك أنه قد يوجد هنا أو هناك كروموسومات واي قوية جدًا وأقل ضعفًا وحساسية إزاء الهجمات الطفرية وقد تتولى الأمور عن الآخرين الذين يُزالون الواحد بعد الآخر.



شكل ٦: انقراض الرجال: اضمحلال كروموسوم واي

مع ما اكتُشف حديثًا من قدرة الكروموسوم على إعادة التوليف داخليًا فإن هذه القدرة قد تساعد على إبطاء سرعة عملية الاضمحلال وتؤخر وقت الانقراض النهائي. أو أنه من الناحية الأخرى سوف تزيد بالزمن نسبة طفرات الميتوكوندريا التي تؤدي لعجز شديد في الحيوانات المنوية، سيؤدي هذا إلى تسارع العملية. أو أن الفروض التي طرحتها في البداية عن معدل الطفرات التي تسبب الجرح وعن تأثيرها في الخصوبة قد تكون فروضًا غير دقيقة، تجعل التقدير إما بالغ الطول أو بالغ القصر، على أنه أيًا ما تكونه هذه التعديلات التي تؤثر في المقياس الزمني، فإن هناك اضمحلال مستمر متضايف بكروموسوم واي يؤدي إلى أن يستفحل بعناد نقص خصوبة الذكور، إلى الحد الذي ينقرض عنده الرجال. استخدمت عن عمد كلمة "الرجال" بدلاً من "نوعنا" لأن الرجال وحدهم هم الذين يتطلبون وجود كروموسوم واي. لا ريب أنه ما لم يتغير شيء ما في طريقة تناسلنا، فإن النساء أيضًا سيتلاشين وسيختفي كل نوعنا "الهوموسابينز" عند وقت ما فيما سيلي من السنين المائة ألف أو المائتي ألف. ولكن هل هذا حتمي؟

تحدث الانقراضات كل الوقت. أنها أمر متوقع ويحدث بالفعل ونحن لسنا محصنين ضدها. ولكن ربما يتساءل القارئ قائلاً أن هناك أنواعًا كثيرة أكبر عمرًا من نوعنا ولا تزال مستمرة، وإذن كيف حدث أنها ليست حساسة ومستهدفة للانقراض عن طريق عملية اضمحلال الكروموسوم نفسها؟ الإجابة هي أني أعتقد أنها أنواع حساسة مستهدفة وأنها كلها ستواجه في النهاية التحدي نفسه. لست قادرًا بالطبع على البرهنة على ذلك، ولكني أظن أن عددًا من الأنواع كبيرًا بما له قدره قد انقرض بالفعل لهذا السبب نفسه. على أن بعض الأنواع تجد طريقًا لتأجيل الحكم بإعدامها. إحدى الاستراتيجيات لذلك هي تجنيد الجينات على الكروموسومات الأخرى لتتولى مهمة تنامي الذكر. ربما يتطلب الأمر فحسب طفرة صغيرة ليتحول أحد الجينات فوق كروموسوم آخر بحيث يصبح قادرًا على أن ينسخ مهمة أحد جينات كروموسوم واي المهددة. وبهذه الطريقة عندما يُسحق جين كروموسوم واي ليموت في النهاية، يكون هناك من يقوم بمهمته من قبل في مكان آخر، ويغدو اختفاء المهمة من كروموسوم واي أمرًا لا أهمية له بعد. ها هنا يوجد عنصر من الحظ يلعب دوره، لأن التطور ليس فيه تخطيط لأي شيء، وإذا لم يحدث هذه الطفر المنقذ في فرد واحد على الأقل، سيختفي النوع – كما حدث ولابد لأنواع كثيرة. وهكذا فإننا نجد جينات كثيرة

لها علاقة بتنامي الذكر موجودة على كروموسومات أخرى وفي هذا ضمان آمن للرهان على أن الكثير منها قد فر بالفعل من كروموسوم واي المضمحل قبل أن تغدو الأمور متأخرة أكثر مما ينبغي. ولكن هذه استراتيجية فيها مخاطرة بالغة، وإذا حدث فشل في الحصول على بديل احتياطي في بعض مكان آخر سيدفع ذلك أنواعًا كثيرة للانقراض مع اضمحلال كروموسومات واي فيها مندثرة.

هذا سباق ضد الزمن. هل يستطيع أحد الأنوا ع أن ينقل الجينات التي يحتاجها بعيدا عن كروموسومات واي، أو أن يعيد تكوينها في مكان آخر، قبل أن يهلك؟ سيكون آخر جين يرحل هو دائمًا جين "سري"، زر التشغيل الرئيسي نفسه. نحن نعرف أنه قادر على يثب ناجيًا من السفينة وأن يهرب بنفسه إلى كروموسوم آخر. الدليل على هذه الهجرة يكمن في الحالات القليلة من ذكور إكس إكس. حتى يكون هؤلاء بأي حال من الذكور، لابد لهم من أن يحوزوا جين "سري" ليبدأ في دحرجة الكرة تجاه التنامي لذكر، ولكن "سري" في هؤلاء الرجال لا يمكن تحديد موقع له على كروموسوم واي – لأنهم ليس لديهم كروموسوم واي. ما لديهم من جينات "سري" تأوى بعيدًا فوق كروموسوم آخر. حدث في خط الخلايا الجرثومية لآبائهم أن أصبح جين "سري" منفصلاً عن كروموسوم واي وأعيد غرسه في بعض مكان آخر. على أن جين "سري" في تعجله لمغادرة كروموسوم واي عند هؤلاء الرجال ترك الجينات الأخرى وراءه. الجينات القليلة الباقية على كروموسوم واي مازالت ضرورية للإنتاج السليم للحيوانات المنوية، وبالتالي فإن رجال إكس إكس يكونون بكل أسى عقيمين. لو أن هذه الجينات القليلة قد تركت من قبل كروموسوم واي، أو أعيد إنتاج وظائفها في مكان آخر، لغدا رجال إكس إكس خصيبين بالكامل ولأنقد النوع. عندها سنجد أن كل ما يلزم لصنع رجل سيفر من كروموسوم واي المحكوم عليه بالهلاك ويتركه ليتهرأ.

في تنويع لهذا اللحن، هناك إمكان آخر ينفتح للإبداع، وهو أن يتم تجاوز جين "سري" كليًا بتحويل عملية تنامي الذكر لخطوة أو خطوتين أسفل سلسلة التحكم. هذه المرحّلات الثانوية البديلة، الجينات التي يتم تشغيلها بإشارة من "سري" تأوي من قبل بأمان على كروموسومات أخرى. إذا حدثت طفرة محظوظة لواحد من هذه الجينات فإنها يمكن أن

تنشط المرحّل دون انتظار لإشارة موافقة من "سري". ويمكن هكذا أن يُترك "سري" لمصيره حيث إنه لم تعد هناك بعد حاجة إليه.

كل هذه الطرق للفرار من كروموسوم واي المحتضر محفوفة بالمخاطر وتحتاج إلى الكثير من الإعداد، كما مثلاً في إعادة موضعة جينات إنتاج المنى قبل الوثوب نهائيًا من السفينة. لابد وأن الكثير من الأنواع قد حاولت ذلك لتتجنب الانقراض، ولكن يبدو أن أحدًا منها لم ينجح. ثم كان أن وجد الباحثون في ١٩٩٥ حيوانًا ثدييًا تمكن من الفرار من هذا المصير. هناك حيوان قارض صغير حفّار اسمه فأر الخلد أو "إللوبيوس لوتيسنس Ellobius lutescens". يعيش في تلال السفح بجبال القوقاز. عندما نظر الباحثون أسفل الميكروسكوب إلى كروموسومات هذا الحيوان اكتشفوا أن الذكور ليس لديها كروموسوم واي. كما ثبت أيضًا أن ليس لديها جين "سري". هذا القارض الصغير الذي لا يلفت النظر أمكنه التوصل إلى إكمال هذه الحيلة الأخيرة وأن ينشط جين مرحّل عند مرحلة أو مرحلتين أسفل خط "سري". وقد تمكن من ذلك في الوقت المناسب بالضبط. فكروموسوم واي في فأر الخلد قد اختفي الآن تمامًا. فأر الخلد آمن الآن من أي انقراض مدفوع بحالة كروموسوم واي، وهو النوع الثديي الوحيد الذي عُرف أنه نجح في النجاة بنفسه من هذا الخطر. الزر الرئيسي الجديد للتشغيل في فأر الخلد، أيًا كان موضعه، سوف يحوّل بمرور الزمن الكروموسوم الذي يقع عليه ليغدو منبوذًا في وحدة، ويكون هذا مؤكدًا تمامًا بمثل ما حكم به على كروموسوم واي من الانحطاط البطيء المهين بمجرد أن حمل جين "سري" العصا لتوجيه تنامي الذكر. بالنسبة لفأر الخلد وضعت المشكلة على الرف لعشرات الملايين من السنين. أما بالنسبة لنا نحن والثدييات الأخرى التي لا يزال عليها أن تعتمد على كروموسوم واي لصنع الذكور، فإن الخطر مباشر إلى حد أكبر كثيرًا.

هناك شيء واحد يميز نوعنا عن الأنواع الأخرى التي تواجه الانقراض بسبب اعتمادها على كروموسوم يتفسخ سريعًا. نحن بخلاف الأنواع الأخرى قادرون على الأقل على التنبه لهلاكنا الوشيك. فأر الخلد ليس لديه فكرة عن مدى ما كان من اقترابه للانقراض أو سببه، ولكنه بإعادة موضعه مفتاح التشغيل الرئيسي للذكورة أمكنه تفادي ذلك. على أن هناك أنواعًا من الثدييات عددها أكبر كثيرًا تأخرت لأكثر مما ينبغي في أن تهجر كروموسوم واي

المنهار وهي أيضًا لم تكن تدرك ما يحدث وهو يدمرها. ليس غير نوعنا وحده في كل تاريخ كوكبنا، هو الذي لديه المعرفة والقدرة على فهم هذا المصير وربما لديه حتى القدرة على تفاديه وإلا لغدا مصيرًا أكيدًا. الأسئلة التي نواجهها تتلخص فيما يلي: هل نحن في حاجة للرجال؟ هل يمكننا الاستغناء عنهم؟ وإذا كان في هذا ما يزعجنا، ماذا ينبغي أن نفعل لإنقاذهم؟

هناك الكثيرون ممن سيبتهجون لانقراض الرجال. إحدى هؤلاء هي فاليري سولوناس. وهي معروفة بأنها المرأة التي أطلقت النار على أندى وارهول في ١٩٦٨. وقد نشرت في السنة السابقة بيانا أو "مانيفستو" كله حقد عنوانه "SCUM" يبدأ قائلاً:

الحياة في هذا المجتمع هي في أفضل أحوالها ضجر مطلق وليس فيها أي جانب من المجتمع مناسب للنساء، وبهذا فإن الإناث المدنيات الفكر، والمسئولات، والباحثات عن الإثارة لا يبقى أمامهن إلا الإطاحة بالحكومة، والتخلص من نظام النقود، وإنشاء نظام أتمتة بالكامل وتدمير جنس الذكور.

عنوان المانيفستو SCUM (*) أصله مخصورة للكلمات الإنجليزية التي تعني مجتمع تمزيق الرجال = The Society for Cutting Up Men – وهي عبارة لا تترك لنا أي شك في الحل المفضل لدى سولوناس لحل مشاكل العالم، إلا أنه ما لم تكن هناك ترتيبات أخرى بديلة فإن زوال الرجال سيأخذ معه النساء. تدمير الجنس الذكرى قد يؤدي للتخلص من الرجال ولكنه سيكون نصرًا لزمن قصير جدًا. لا يزال الرجال مطلوبين للإنسال، إن لم يكن لأي شيء آخر. الحال بما هو عليه الآن في التو هو أن الحيوانات المنوية مطلوبة. ولكن لأي زمن أطول؟

الاستخدام الواسع لطريق "حمدخ"، أو تخصيب البويضات بحقن المنى، يمكن أن يؤخر الانقراض بأن يتيح تناسل رجال قد بلغ من تفسخ كروموسومات واي عندهم أنهم

(*) كلمة Scum تعني أيضًا الحثالة. (المترجم)

غير قادرين بعد على إنتاج حيوانات منوية قابلة للحياة. ولكن حتى لو أصبحت عملية "حمدخ" الإجراء المعياري في بعض قرن قادم في المستقبل، فإنها مع ذلك لن تمنع تزايد تدهور كروموسوم واي. بل إن الحقيقة أنها ستعجل به، بأن تحمى الكروموسومات المريضة مرضًا مهلكا من أن يتم اقتلاعها، كما كان سيحدث في السياق الطبيعي للأحداث حيث ستختفي بأن تنتج أبناء عقيمين. بمرور الوقت مع استمرار الاضمحلال بعناد، سيتزايد اعتماد الرجال على إجراء "حمدخ" إلى الوقت الذي لن يبقى فيه في أي مكان كروموسوم واي سليم بالدرجة الكافية لأن يتمكن الرجل الذي يحمله من أن يتناسل بلا عون. عملية "حمدخ" يمكن أن تؤخر انقراض الرجال، ولكنها لن تمنعه. جين "سري" نفسه ليس محصنًا ضد الاضمحلال وسيكون موته نهائيًا. يمكن لعملية "حمدخ" أن تطيل حياة كروموسوم واي الذي لا يقدر بعد على صنع حيوانات منوية تعمل على نحو لائق، ولكنها لا تستطيع إنقاذ كروموسومات واي التي لا تستطيع بعد صنع الرجال. عندما يصيب التلف ذلك الجين، سيمرَّر كروموسوم واي إلى الجيل التالي ولكنه ليس لديه بعد القوة لإنتاج ذكور، الأطفال الذين يرثونه سيكونون إناث لديهن إكس واي، غير قادرات على التناسل، حتى بمساعدة "حمدخ". إنهن نساء ولا ينتجن أي حيوانات منوية لتحقن.

على الرغم من أن "حمدخ" لن يمنع انقراض الرجال، إلا أنه على الأقل تكنيك نعرف أنه ينجح. وسائل العلاج الأخرى التي تقفز للذهن مازالت تحتاج لإثبات فعاليتها، ولكن إذا كان علينا أن نبقى على الرجال فإن هذه الوسائل ستكون على الأقل جديرة بالنظر في أمرها. مثال ذلك، ما الذي سيحدث إذا أهملنا عن عمد كروموسوم واي، وحولنا الجينات الضرورية إلى كروموسومات أخرى حيث تكون آمنة؟ أي بكلمات أخرى، إذا نفذنا إجراء استباقيًا إزاء هلاك كروموسوم واي، وهندسنا عن عمد الحل الذي وصل له بنجاح فأر الخلد؟ يمكننا أن نترك كروموسوم واي البشري ليضمحل – فليس من المستطاع إنقاذه – إلا أن الرجال سوف يُستعادون. ولكن هل يمكن أن نصنع ذلك بنجاح؟ نحن نعرف الآن بفضل بحث دافيد بيج كل الجينات الموجودة على كروموسوم واي والضرورية لصنع رجل بترتيبها الفعال كاملاً. وحتى مع تكنولوجيا الهندسة الوراثية الحالية التي تعد نسبيًا بدائية، سيكون من السهل نوعًا فصلها عن حطام كروموسوم واي وتجميعها معًا في حزمة وارثية مدمجة. أو أنه يمكن صنعها ابتداء من الصفر، حتى بأدوات تركيب دنا الموجودة حاليًا. ومن هذا المنطلق

ستكون مهمتنا مباشرة نسبيًا بأن نُدخل الحزمة في كروموسوم آخر، ويكون هناك فرصة لأن ينجح ذلك مباشرة. رأينا في فصل سابق كيف أن بويضة فأر مخصبة كان مقررًا لها أن تكون أنثى أمكن تحويلها بنجاح إلى أن يكون لديها على الأقل ذكورة سطحية بحقن جين يوازي في الفأر جين "سري". من المؤكد أن الفأر الناتج كان عقيمًا، ولكن لو أن البويضة حقنت بالحزمة الكاملة من جينات الذكر، سيكون الفأر عندها ذكرًا و"كذلك" خصيبًا.

البويضة البشرية المخصبة عندما تعطى هذا العلاج، بعد أن كانت ستنمو بدونه إلى أنثى، سوف تنمو إلى رجل سليم تمامًا لا يمكن تمييزه عن أي رجل آخر، إلا إذا نظرت إلى كروموسوماته. سيكون لديه كروموسومات اثنان من إكس، ولكنه بدلاً من أن يكون عقيمًا مثل ذكور إكس إكس الحاليين، سيكون لدى هذا الرجل كل الجينات الضرورية للمني. ولكن ماذا عن أبناءه هو؟ لا توجد هنا مشكلة عاجلة. بافتراض أن حزمة جينات الذكورة قد استقرت آمنة على أحد الكروموسومات، فإن أدونيس(*) العصري هذا سيكون قادرًا على إنجاب أولاد وبنات بنسبة متساوية، ويتقرر مصير الأطفال جنسيًا حسب ما إذا كانوا قد تلقوا منه حيوانًا منويًا يحمل الكروموسوم الذي أعيد تحميله بالجينات المضافة (للأولاد) أو الكروموسوم الأصلي (للبنات). ومن وقتها فصاعدًا ستكون التحركات واضحة. كروموسوم أدونيس سيواصل العمل دون إزعاج من الحالة المتدهورة لكروموسومات واي في الرجال الآخرين. وهو لن يلقى أي واحد منها أبدًا، لأنه في نهاية الأمر لن يخصب منويًا آخر وإنما سيخصب البويضات فقط. التوقعات ممتازة بالنسبة لكروموسوم أدونيس. سوف ينقذ الرجال من الانقراض الوشيك ويضمن لهم مستقبلا يمتد لملايين عديدة من السنين. لا يوجد أي سبب وراثي لأن تكون هناك نسخ عديدة مختلفة من كروموسوم أدونيس يجرى تداولها في الوقت نفسه. ففي نهاية الأمر عندما تتخلق هذه الكروموسومات بحقن حزمة جينات الذكورة، فإنها حتى بالتكنولوجيا الحالية يمكن أن ترسو في أي مكان تقريبًا. إذا افترضنا أن رجالاً كثيرين سوف يتخلقون بهذه الطريقة، وتُرسَل في كل واحد منهم حزمة

(*) أدونيس في الأساطير الإغريقية شاب فائق الجمال أحبته أفروديت إلَهة الجمال. (المترجم)

جينات الذكورة إلى عنوان كروموسومي مختلف، سيكون لدينا وفرة من كروموسومات أدونيس مختلفة. على أن هذا لن يكون مهما، ذلك أنه كما أن كروموسوم أدونيس لن يلاقي أبدًا كروموسوم واي، فإنه للسبب نفسه لا يوجد خطر من إنسال رجل لديه أكثر من كروموسوم أدونيس واحد. الرجل يستطيع أن يجامع امرأة فحسب وهي لا تستطيع أن يكون لديها كروموسوم أدونيس – وإلا لكانت رجلا بدورها. يبدو لي أن كروموسوم أدونيس رهان مضمون. أكاد أود لو كان لدى واحد منها.

الهدف من كل هذا الجهد والإبداع هو تجنب الانقراض النهائي للرجال الذي سيكون بدون ذلك محتومًا ومع انقراضهم سينقرض كل نوعنا. رأينا كيف أن الاستخدام الواسع لعملية "حمدخ" سيوفر عكازا لكروموسومات واي التي يستفحل كساحها. ثم ها نحن نحلم بحل عن طريق الهندسة الوراثية بأن نخلق صنفًا جديدًا من كروموسومات أدونيس التي لها توقعات ممتازة على المدى الطويل فتحفظ للرجال استمراريتهم ولكنها تنبذ كروموسوم واي ليلقى مصيره. على أنه في حين أن الكروموسوم ربما يرحل، فإن العناصر المكونة للعنة آدم ستظل باقية: وجود جنسين، الحيوان المنوي والبويضة، والانتخاب الجنسي وكل ما يترتب على ذلك. ستواصل جايا معاناتها. هناك حل وراثي أخير أطرحه من باب التدقيق وهو حل جذري للغاية. هذا الحل هو نبذ الرجال كليًا. قد يبدو هذا مستحيلاً، إلا أنه من وجهة النظر الوراثية لا يقف في طريقه إلا ما هو قليل جدًا – وهو حل سيرفع اللعنة نهائيًا وبحسم. لننظر ماذا يحدث عندما يلاقي حيوان منوي البويضة. يجلب الحيوان المنوي معه مجموعة من الكروموسومات النووية من الأب، وهذه بعد الإخصاب تمتزج مع مجموعة من الكروموسومات النووية من الأم. ما الذي يمنع أن تأتي الكروموسومات النووية من بويضة أخرى وليس من حيوان منوي؟

هيا نتأمل الأمر لزمن أطول قليلاً. نحن نعرف من عملية "حمدخ" أن الحيوان المنوي يمكن حقنه داخل البويضة. إذا كنا نستطيع فعل ذلك، لا يوجد ما يمنع أن نحقن بدلاً من ذلك نواة من بويضة أخرى. سيكون هذا سهلاً جدًا. ولكن هل سينمو ذلك طبيعيًا؟ الإجابة في هذه اللحظة هي لا، إلا أنه سيكون من قصر النظر أن نقول أن هذا مستحيل أساسًا. العقبة هنا، ولن أسميها بأكثر من عقبة، أن الكروموسومات تكون تحت الرقابة وهي تقضى

وقتها في الخطين المختلفين للخلايا الجرثومية، الخط الذكوري والأنثوي. هذه عملية تسمى "الدمغ"، وتعني – باختصار شديد – أن ما يقرب من خمسين جينًا فوق كروموسومات عديدة مختلفة يتم شطبها بما يكافئ وراثيًا قلم الرقيب الأزرق. لا يوجد من هو متأكد تمامًا من السبب في أن هذا يحدث، وإن كان الكثيرون يعتقدون أنه وجه آخر للحرب بين الجنسين. بدون الدخول في أي تفاصيل، الحقيقة هي أن خط الخلايا الجرثومية للأنثى والذكر يشطبان جينات مختلفة. لا تستطيع البويضة المخصبة، ولا الخلايا الجسدية للأجنة التي تنمو منها، أن تقرأ ما يقع وراء علامة شطب الرقيب. لا يكون لهذا أهمية في الأحوال الطبيعية. لما كان كل والد يشطب جينات مختلفة والخلايا كلها فيها كروموسوم واحد من كل والد فإن الخلايا تستطيع بسبب ذلك أن تأخذ تعليماتها من النسخة غير المراقبة. إذا كان الجين (أ) مراقبًا في البويضة، سيكون مقروءًا في الحيوان المنوي. وبالمثل فإن جين (ب) المشطوب في الحيوان المنوي يمكن أن يُقرأ من نسخة البويضة. ستكون هناك مشكلة إذا كانت "كلا" المجموعتين من الكروموسومات تأتي من البويضة، كما في خطة انقراض الذكور التي نعمل الآن في تقييمها، عندها سينال قلم الرقيب من الجين نفسه في كلتا النسختين ولن يكون لدى جنيننا مجموعته الكاملة من التعليمات في شكل مقروء.

السبب في أنني لا أرى في هذا ما يزيد عن أن يكون مصدر إزعاج مؤقت هو أننا نعرف أن هناك نظمًا طبيعية لها القدرة على محو هذا الشطب. عندما تعالَج كروموسومات الجنين المتنامي من خلال خط خلاياه الجرثومية لتكون جاهزة لأن تُمرَّر للجيل التالي، تكون كل علامات القلم ممحوة تمامًا. عند ذلك فحسب يبدأ خط الخلايا الجرثومية بالفعل في شطب الجينات، ويعتمد اختيارها للنص المراقب على ما إذا كانت تصنع بويضات أو حيوانات منوية. لا أدري بالضبط كيف يمكن اجتياز هذا الحاجز، ولكنه لا يبدو لي بعيدًا عن أن يقهر. لا يوجد من وجهة النظر الوراثية أي شيء آخر يقف في الطريق. الأجنة الصغيرة التي ستتنامى من بويضة أنثى مخصبة ببويضة أنثى سيعاد غرسها بالسهولة نفسها مثل أي بويضة أخرى اتبعت طريقة العلاج التقليدية بأطفال الأنابيب. سوف تنمو إلى جنين طبيعي تمامًا يولد كأي وليد طبيعي تمامًا. الاختلاف الوحيد عن أي ولادة أخرى هو أن الجنس هنا دائمًا متنبأ به. الوليد سيكون دائمًا بنتًا صغيرة. العملية كلها يتم إنجازها دون حيوانات منوية، ودون كروموسومات واي، ودون رجال.

من المهم هناك أن نذكر أن البنات الوليدات لن يكن نسائخ. التغطية الإعلامية التي أعقبت مولد الشاة دوللى تطلعت إلى المستقبل، بأمل أو باشمئزاز، لميلاد أول نسيخ بشري، وإن كان هذا التطلع عادة بالاشمئزاز. في أواخر ٢٠٠٢، أعلن اتباع مذهب غامض، هم الرائيليون، عن ميلاد طفلة نسيخة في كندا، وإن كان من المؤكد غالبًا أن هذا مجرد خداع. هناك طبيب إيطالي، اسمه سيفرينو أنتينوري اتخذ لنفسه العادة بإعلان الميلاد الوشيك لنسخاء من البشر – وإن كان أحدًا منهم لم يصل بعد. على رأس قائمة الاعتراضات على الاستنساخ من ناحية الأخلاق والأخلاقيات، أنه ليس بالاستراتيجية الناجحة على المدى الطويل للنوع كله، وذلك لأسباب غطيناها في فصل سابق. يُحرم النسخاء من المزايا الوراثية لإعادة التوليف، ولذا فإنهم مستهدفون جدًا بالنسبة لما لدى أمهم من طفيليات.

ولكن بناتنا الوليدات هكذا لسن بالنسائخ. فهن المزيج نفسه من جينات والديهم، وقد أعيد توزيعها بإعادة التوليف بالطريقة المتقنة نفسها مثلما في أي من أطفال يومنا هذا. لهؤلاء البنات والدان بيولوجيان وليس والدًا واحدًا فقط. اختلافهن الوحيد عن أي طفل آخر هو أن كلا الوالدين من النساء. هؤلاء البنات بدلاً من أن يكون لهن أب وأم لديهن أمّان بيولوجيتان. وهن من وجهة النظر الوراثية طبيعيات بالكامل، ولا يمكن تمييزهن عن أي بنات صغيرات من اللاتي يوجدن الآن. عندما تنمو البنات في عالم به رجال سيكون في إمكانهن التناسل بالطريقة التقليدية القديمة بالسهولة نفسها التي تتناسل بها النساء الآن. مع كل هذه المزايا، وبافتراض أن الحاجز المنخفض للدمغ يمكن إزالته، سأكون واثقًا تمامًا من أن أحدهم سوف يجري ذلك قبل مرور زمن طويل. النساء المثليات جنسيًا المتزوجات معًا يستخدمن بالفعل مساعدة من رجل ليهب مجموعته من الكروموسومات لإخصاب بويضات إحداهن. سيكون الأمر أكثر جاذبية للمتزوجات معًا منهن لو أنجبتا وليدًا تكون الاثنتان معًا والدتيه بدلاً من واحدة فقط منهما. سوف يحدث هذا حتمًا. هكذا فإن الرجال الآن قد وصلهم إنذار مسبق.

ولكن هل يمكن أن ينتشر ذلك، وهل يمكن أن يكون الحل لمشكلة انقراض نوعنا كما يفرضها انهيار كروموسوم واي؟ من الصعب قول ذلك. عندما يختفي الرجال تمامًا وينسى أمرهم لزمن طويل، سيحتاج التكاثر كله إلى أن ينال عونًا إلى حد ما. لا أستطيع أن أرى أي

اعتراض وراثي خالص بهذا الصدد، إلا أن التوقعات هنا تحمل معها حشدًا من قضايا أخرى. لا شك أن لو حدث أن هُندس انقراض الرجال بالجملة عن عمد وبقصد، سواء كان ذلك بطرائق شبيهة باقتراح فاليري سولوناس بإجراء فعل مباشر، أو كان بوسائل أكثر مراوغة، فإن من اللازم أن يكون هذا النوع من التكاثر السافوي(*) موجودًا في الوضع الملائم قبل أن يتم الاستغناء عن الرجال كليًا. حل سولوناس بالقتل بالجملة حل مشوش، وبينما كنت أتساءل عن الاحتمالات البديلة، سمعت أن ديرك درولانس، وهو بيولوجي وصحفي بلجيكي، قد وضع خطة يصعب هزيمتها. كتب درولانس رواية اسمها "الملكة الحمراء" يتنبأ فيها أيضًا بإمكان وجود إخصاب بين بويضة وبويضة. لن أفسد هذه القصة الجيدة بأن أخبر القارئ بنهايتها، إلا أن فيها طريقة للتخلص من الرجال ببراعة وذكاء. يُهندس وراثيًا أحد الفيروسات الشديدة الفوعة ليثبت على كروموسوم واي، وهذا شيء لا يصعب حقًا إنجازه. ولكن هذا ليس هو الجزء البارع. لن يكون من المفيد أن نصيب كل الرجال ببعض مرض فيروسي، سيلاحظ احدهم الأمر ويتخذ الإجراءات ليحتوي الوباء. الجمال في خطة درولانس أن الفيروس وقد التصق الآن بكروموسوم واي عند كل الرجال الذين أصيبوا به – وهو بطبيعته شديد الفوعة لأقصى حد – فإنه يبدأ بعدها في صنع إنزيم يقلد عملية إيقاف نشاط إكس التي تحدث في خلايا الإناث ويوقف عمل كروموسوم إكس الذي يشارك في كل خلية ذكر. يقع الرجال والصبيان فريسة لنطاق كامل من الأمراض ينتج كل منها عن إيقاف نشاط كروموسوم إكس عند الذكر. وإذن عليكم أيها السادة الرجال أن تنتبهوا: خطة إبادتكم الوشيكة قد أفرخت بالفعل، حتى وإن كان ذلك في رواية فحسب.

سأدع القارئ ليتخيل عالمًا بلا رجال، إلا أن هناك فائدة واحدة مباشرة من انقراضهم. ستُرفع لعنة آدم لتزول على الدوام. سيختفي الانتخاب الجنسي، لأبسط الأسباب – لا يوجد بعد جنسان. لا يوجد حيوان منوي يحارب حيوانًا منويًا آخر للوصول إلى البويضة. لا توجد حيوانات منوية لتقوم بالمعارك، لا يوجد كروموسومات واي لتستعبد الأنوثة. سيتضاءل اللولب المدمر من الجشع والطموح الذي يزوده الانتخاب الجنسي بالوقود، وكنتيجة مباشرة

(*) السافوي نسبة لسافو الشاعرة الإغريقية (٦٠٠ ق. م) التي كانت تتهم بالمثلية الجنسية. (المترجم)

لذلك، سيزول اعتلال كوكبنا. لن يتردد في العالم بعد صدى صوت أسلحة الرجال وهي تتصادم والأصداء المروعة للحروب الخاصة والعامة. هكذا تنتهي التجربة الجنسية الكبرى التي بدأت منذ دهور عند أسلافنا وحيدة الخلية. الميتوكوندريا والأنثى قد انتصرتا أخيرًا على خصومهما القدامى... وفي وسع جايا أن تستعيد ما انقطع من نومها.

خاتمـة

عندما كتبت الفصل الأخير ونظرت في أمر المستقبل، تنبأت بأن حاجز الدمغ الوراثي. الذي يمنع معًا التكاثر العذري(*) ونجاح الإخصاب في الثدييات بين أنثى وأنثى، هذا الحاجز سيتم يومًا التغلب عليه. لم أتخيل أبدًا عندها أن هذا سوف يتم إنجازه خلال أسابيع من نشر كتاب "لعنة آدم". في ٢٢ من أبريل ٢٠٠٤ حملت مجلة "نيتشر" تقريرًا لمجموعة من العلماء اليابانيين والكوريين عن فأر وُلد بغير أب، وتخلق بإخصاب بويضة من أنثى فأر ببويضة من أنثى فأر أخرى. نجح هؤلاء العلماء في التغلب على حاجز الدمغ الوراثي بأن أزالوا مجرد جين مدموغ واحد من كل من الوالدتين، وكان التأثير غير المتوقع لذلك هو التغلب على كل الجينات المدموغة الأخرى. وبدلاً من أن يموت الجنين في الرحم؛ فإنه تنامى طبيعيًا وولد حيًا وبصحة جيدة لما يقرب من ثلاثة أسابيع لاحقة. بل الأكثر إذهالاً أن الفأرة (التي سميت ناجويا على اسم بنت صغيرة في قصة يابانية عن الجنيات وُجدت مهجورة في أجمة خيزران) قد تنامت إلى حيوان بالغ طبيعي، وأصبحت أمًا بالطريقة التقليدية للتزاوج مع الذكر وأنجبت بطنًا من جرائها الخاصة بها.

فشلت مئات عديدة من محاولات الباحثين لإخصاب بويضة ببويضة، وناجويا هي الفأرة الوحيدة التي بقيت حية حتى مرحلة البلوغ، وإذن فإن هذه عملية ليست سهلة بأي

(*) التكاثر العذري: نوع من التكاثر تتنامى فيه بويضة غير مخصبة إلى كائن جديد، ويحدث بين الحشرات كالنحل وبعض المفصليات. (المترجم)

حال. ولكنها تبين بالفعل أن حاجز الدمغ الوراثي أكثر انخفاضًا بكثير مما كنت أتخيله أنا ومعظم العلماء الآخرين. يخطط الفريق الياباني لمحاولة التكنيك نفسه مع ثدييات أخرى، وإذا كان ليس هناك من يطرح جديًا محاولة ذلك مع البشر في المستقبل العاجل؛ إلا أن هذه المحاولات تجعل بالفعل من توقعات ولادة بنات من أمين اثنتين وبلا أب،أمرًا أقرب وقوعًا إلى حد كبير.

بريان سايكس
أوكسفورد
يناير 2005

عن المؤلف

بريان سايكس أستاذ لعلم الوراثة البشري في جامعة أوكسفورد، وهو عالميًا أحد قادة المتخصصين في الوراثة. باشر سايكس أبحاثًا طبية عن أسباب أمراض العظام الوراثية، واكتشف بعدها أن دنا يمكن أن يستمر باقيًا في العظام القديمة، وكان أول من سجل استخلاص دنا القديم من عظام أثرية، وذلك في مجلة "نيتشر" ١٩٨٩. منذ ذلك الوقت ظل البروفيسور سايكس يُستدعى، باعتباره رائدًا مرجعيًا دوليًا، لفحص حالات عديدة لها أهمية واضحة مثل حالة "رجل الثلج"، و"إنسان شيدر"، وحالات الأفراد الكثيرين الذين يزعمون أنهم الأحياء الباقين من الأسرة الملكية الروسية. البروفيسور سايكس كما أنه عالم، قد عمل محققًا للأخبار في التليفزيون ومستشارًا علميًا للبرلمان.

عندما نشر د. سايكس أول كتبه "سبع بنات لحواء"، نتج عن هذا أن أصبح الكتاب أكثر الكتب مبيعًا حسب صحيفة "نيويورك تايمز"، وليس هذا فحسب بل إن هذا الكتاب لقي إطراء واسعًا دوليًا. وصفت صحيفة "وول ستريت جورنال" الكتاب أنه "كتاب ممتع مرح، مباشر وواضح ... (فهو) نظرة ساحرة في الأنثروبولوجيا في عهد الجينوم". وقالت "نيتشر" بحماس "أنه كتاب دقيق علميًا ومفهوم لغير المتخصص ... (سبع بنات لحواء) سيُعترف به كعمل مهم تجتذب به الأنثروبولوجيا الجزيئية جمهورًا ضخمًا". أما صحيفة "إيفننج ستاندارد" في المملكة المتحدة فقد كتبت عنه أنه "نجاح رائع"، يشد القارئ عاليًا بدون جهد إلى جوه المرح السريع في حالات تاريخية ساحرة تتراوح من بقايا العائلة المالكة الروسية حتى حيوانات الهامستر الذهبي الأليفة".

حول أسلاف أوكسفورد

جمع دكتور سايكس وأفراد فريق بحثه خلال السنوات العشر الأخيرة شجرة عائلة لدنا نوعنا هي أكمل شجرة رئيت للآن. بعد ٢٠٠١، في أعقاب نشر "سبع بنات لحواء" أغرق البروفيسور سايكس بطلبات الأفراد الذين يريدون معرفة المزيد عن أسلافهم؛ فأسس "أسلاف أوكسفورد المحددة" التي أصبحت الرائدة العالمية في توفير الخدمات المؤسسة على دنا لاستخدامها في أبحاث السلف الشخصية. يمكن معرفة المزيد عن "أسلاف أوكسفورد" والخدمات التي توفرها بزيارة موقعها في ويب:

.http:/www.oxford ancestors.com

معجم إنجليزي عربي

A

- Achondroplasia

الودانة: حالة تقزم مع قصر الذراعين والساقين لعيب في نمو غضاريف العظام الطويلة.

- Acronym

مخصورة: كلمة مكونة من الأحرف الأولى لكلمات أخرى، مثل كلمة معهد "ممت" من الأحراف الأولى لمعهد ماساشوتس للتكنولوجيا، أو "شع" للشبكة العصبية.

- Aerobic (bacteria)

(بكتريا) هوائية: بكتريا يلزم وجود الهواء أو الأوكسجين لتبقى حية.

- Altruism

الإيثارية: نزعة أو مبدأ للحياة والسلوك لفائدة الآخرين، أو تفضيل الآخرين على الذات.

- Amino acids

أحماض أمينية: نوع من الأحماض العضوية هي وحدات بناء البروتينات.
(انظر بروتين)

- Amniocentesis

بزل سائل النخط: سحب عينة من سائل المشيمة الذي يحيط بالجنين في الرحم، ويفحص ما يوجد في هذا السائل من خلايا قد طرحها الجنين، بحثًا عن أي عيب وراثي في مورثات أو جينات الجنين.

- Amniotic Fluid

النخط: السائل الذي يحيط بالجنين في الرحم داخل كيس من غشاء السلي.

- Amygdala (brain)

لوزة (المخ): كتلة لوزية الشكل رمادية في الجزء الأمامي من الفص الصدغي.

- Anaerobic bacteria

بكتريا لاهوائية: بكتريا تعيش بلا هواء أو بلا أوكسجين.

- Androgens

اندروجينات: الأندروجين أي هرمون من هرمونات جنس الذكور، أو أي مركب تخليقي له مفعول مماثل.

- Apes

القردة العليا: قرد أو أي من الحيوانات الرئيسية الكبيرة عديمة الذيل أو قصيرته، وتتضمن الشمبانزي والغوريلا والأورانجوتان.

- Aphid (Greenfly)

ذبابة المن الخضراء : نوع من حشرات المن تمتص عصارات النبات.

- Asthenospermia

وهن نطافي: ضعف في الحيوانات المنوية ونقض في حيويتها.

- Aurochs

الأرخص: ثور برى أوروبي شبه منقرض الآن.

- Autumn crocus

زعفران الخريف

B

- Bdelloid rotifers

دوارات أو دولابيات البديللويد: كائنات دقيقة ميكروسكوبية لها أهداب أمامية تخفق سريعا كالدولاب وتجرف ما في طريقها داخل أفواهها لتتغذى عليه.

- Biopsy

خزعة : أخذ عينة تستأصل من نسيج جسم حي لفحصها لتشخيص الأمراض أو للتمييز مثلاً بين ورم حميد وآخر خبيث.

- Bison

البيسون: نوع من ثور بري ضخم يكاد ينقرض في أوروبا ولا يزال موجودًا في أمريكا.

- Blackberry

توت العليق: شجيرات توت ذات سيقان شائكة.

- Blackthorn

برقوق السياج: شجيرة شائكة في أوروبا وآسيا لها زهر أبيض وثمار سوداء مزرقة.

- Bubonic plague

الطاعون الدبلي: نوع من الطاعون يتميز بوجود الدبل أو تورم التهابي في العقد الليمفاوية التي توجد مثلاً في الإبط أو أعلى الفخذ.

- Butterfly fish

سمك الفراشة: أسماك استوائية صغيرة بألوان زاهية وأجسام عريضة وزعانف عريضة كالأجنحة.

C

- Carrier (genetic)

حامل المرض (وراثيًا): فرد يحمل جين واحد لمرض وراثي متنحي. فلا تظهر عليه أعراض المرض، ولكنه عند تزاوجه مع آخر يحمل الجين نفسه وينتقل الجينين معًا إلى أفراد الذرية يظهر فيهم المرض الوراثي، كما في مرض الأنيميا المنجلية.

- Centrifuge

جهاز الطرد المركزي: آلة تدار فيها سريعًا أنابيب تحوي سائل فيه مواد مختلفة الكثافة، تنفصل مترسبة بقوة الطرد المركزي التي تحمل المواد بعيدًا عن المركز. مثال ذلك تدوير أنابيب تحوي الدم لفصل الخلايا الحمراء الأثقل لترسب إلى قاع الأنبوبة منفصلة عن سائل البلازما.

- Centromere

السنترومير: جزء من دنا وسط الكروموسوم يبقى على ذراعي الكروموسوم متماسكين معًا في الخلايا المنقسمة لآخر دقيقة حتى لا يتبعثرا في كل مكان. تصطف الجينات في ذراعي الكروموسوم على جانبي السنترومير.

- Chloroplasts

كلوروبلاست، جبيلة، يخضورة: حبيبة تحمل الكلوروفيل أو اليخضور في الطحالب وخلايا النبات الخضراء ولها دور أساسي في التمثيل الضوئي.

- Chromosome

كروموسوم، صبغي: خيط من دنا في نواة الخلية يحمل الجينات أو المورثات التي تحدد وتنقل الصفات الوراثية. والكروموسومات عددها ٢٣ زوجًا في البشر، نصفها من الأب ونصفها من الأم.

- Chromosme X

كروموسوم إكس: أحد كروموسومين يحددان الجنس في البشر. إناث البشر لديهن كروموسومان من نوع إكس، أو إكس إكس (XX).

- Chromosme Y

كروموسوم واي: أحد الكروموسومين اللذين يحددان الجنس في البشر. كروموسوم واي يوجد في الذكور وحدهم حيث يكون كروموسومي الجنس هما إكس واي (XY) . يسمى كروموسوم واي بأنه كروموسوم الذكورة في الإنسان.

- Cloning

الاستنساخ، الاستنسال: التكاثر بدءًا من خلية جسدية وليس ببويضة مخصبة من حيوان منوي. تحول الخلية الجسدية في المعمل إلى خلية تنقسم كالبويضة المخصبة وتنتج كائنًا يتطابق وراثيًا مع الكائن الواهب للخلية الجسدية المحولة، وذلك مثل استنساخ النعجة دوللي الشهيرة من خلية من ضرع النعجة الواهبة.

- Common Sense

الحس المشترك.

- Concordance rate

معدل التوافق: المعدل الذي يظهر به أحد الأمراض في توأمين معًا، مثل ذلك أن يظهر مرض الشرايين التاجية بنسبة ٤٦ في المائة بين التوائم المتطابقة وبنسبة ١٢ في المائة بين التوائم غير المتطابقة، لأن التوائم المتطابقة الناتجة عن بويضة مخصبة واحدة تتماثل أو تتطابق وراثيًا أكثر من التوائم الأخوية غير المتطابقة الناتجة عن أكثر من بويضة واحدة مخصبة.

- Conjugation (bacterial)

الاقتران (البكتيري): نوع من تكاثر جنسي بدائي بين خليتين من البكتريا، بخلاف التكاثر المعتاد للبكتريا بانقسام كل خلية إلى اثنتين لاجنسيا.

- Criminality (genetics)

نزعة إجرامية (وراثية): نظرية بأن النزعة الإجرامية من الصفات الوارثية.

- Cystic fibrosis

التليف الكيسي: مرض وراثي خطير في الغدد ذات الإفراز الداخلي ويظهر في سن مبكر ويصيب أساسا الجهاز التنفسي والبنكرياس، ويتميز بإفرازات لزجة ونزعة لالتهاب مزمن في الرئة والبنكرياس مع عدم القدرة على الهضم.

D

- Dandelions

الهندباء البرية، الطرخسقون: نبات في أوروبا وآسيا له رؤوس أزهار صفراء وأوراق متشعبة.

- Demography

الديموجرافيا : الدراسات الإحصائية للسكان من حيث المواليد والوفيات والزواج والصحة... الخ.

- Diploid (chromosomes)

الحالة الثنائية للكروموسومات: بعض الكائنات الحية كالبشر وذباب الفاكهة لديها مجموعتان كاملتان من الكروموسومات، تصل في البشر إلى ثلاثة وعشرين زوجًا، نصفها من الأمهات عن طريق البويضة ونصفها من الآباء عن طريق الحيوان المنوي. الثدييات كلها يكون لدى كل فرد منها في خلاياه الجسدية نسختان لكل جين، واحدة من الأب والأخرى من الأم.

- DNA

دنا: مخصورة الحامض النووي دي أوكسي ريبونيوكلييك، وهو المكون الأساسي للجينات أو المورثات الموجودة في نواة الخلية فوق الكروموسومات. يشفر دنا لكل المعلومات التي تحتاجها الخلية ويلعب دورًا حيويًا في الوراثة.

- DNA (Junk)

دنا (اللغو): يوجد بين دنا الجينات امتدادات شاسعة من دنا ليس لها هدف معروف للآن، وتسمى دنا اللغو. بعض أجزاء من دنا اللغو تنتظم في ترتيب خاص بكل فرد لتشكل بصمته الوراثية التي تميزه عن أي فرد آخر.

- Domestication

التدجين: تكييف الحيوانات والنباتات البرية لتكون قابلة للتربية والزراعة.

- Dominant (gene or feature)

(جين أو صفة) سائدة: ظهور صفة وراثية في الذرية نتيجة جين سائد واحد من أحد الوالدين حتى ولو كان هناك جين معاكس من الوالد الآخر. مثال ذلك أن جين الطول يسود على جين القصر إذا وجدا معًا.

- Down's syndrome

متلازمة داون: حالة تنتج عن وجود كروموسوم زائد إضافي في الزوج الحادي والعشرين من الكروموسومات، ويؤدي هذا العيب إلى ظهور أعراض متلازمة منها التخلف العقلي والملامح شبه المغولية كالعيون المنحرفة والجبهة المنبسطة، يتوفى المريض عادة في سن مبكر.

- Dwarfism

التقزم: حالة مرضية تتسم بتوقف النمو ليصبح المريض قزما، وذلك لأسباب عديدة.

E

- Elephant seal

الفقمة الفيل: أضخم أنواع الفقمة أو عجل البحر، ويبلغ طول الذكر ما يقرب من ستة أمتار.

- Enzyme

إنزيم: مادة بروتينية توجد في الخلايا الحية وتعمل كحافز في التفاعلات الكيميائية الحيوية.

- Eugenics

علم تحسين النسل (يوجينيا): علم يهدف إلى تحسين الأجناس وراثيًا، وخاصة البشر، بحسن التخير عند التزاوج والعمل على مساعدة تكاثر ذوي أفضل الصفات المطلوبة. أسيء استخدام هذا العلم واستغل سياسيًا في بعض البلاد خاصة الولايات المتحدة وألمانيا النازية حيث اضطهدت أجناس معينة كالسود واليهود، واضطهد كذلك المرضى المزمنين جسديًا وعقليًا إلى حد وضع تشريعات تبيح خصيهم لمنع تكاثرهم.

F

- Fallopian tubes

أنابيب فالوب: أنبوبتان أو قناتان رفيعتان تمتد كل منهما من أحد جوانب الرحم وتنتقل فيها البويضة من المبيض إلى الرحم.

- Feedback

تغذية مرتدة، تغذية راجعة: التغذية المرتدة في المنظومات البيولوجية نوع من التعديل الذاتي نتيجة اشتجابة أو رد فعل توفر معلومات أو إرشادات مفيدة لما يحدث بعدها من فعل أو نمو.

- Fertilization in vitro

الإخصاب في الأنابيب، الإخصاب معمليًا، أطفال الأنابيب: بعض حالات العقم تعالج بإخصاب البويضة بالحيوان المنوي في المعمل، ثم تغرس بعدها البويضة المخصبة في الرحم لتواصل تناميها طبيعيًا.

- Fiord

الفيورد: خليج بحري ضيق تكتنفه الجروف، ويغلب وجوده على سواحل النرويج.

- Free radical

الشق الكيميائي الحرأو الطليق: مجموعة من الذرات توجد مترابطة في مركبات كيميائية مختلفة تسلك وكأنها ذرة واحدة تنتقل بلا تغير في التفاعلات الكيميائية من أحد المركبات للآخر، وهي شديدة التفاعل لأنها تحوى على الأقل إلكترونًا واحدًا غير مزدوج.

G

- Gaelic

الغيلية: نسبة للغيليين من سكان أيرلندا ومرتفعات اسكتلندا.

- Gaia

جايا: في الأساطير الإغريقية إلَهة الأرض، أو جايا هي الأرض كما تدرك ككائن حي في المجموعة الشمسية.

- Gamete

جاميت ، مشج خلية، تناسلية أو جرثومية (بويضة أو حيوان منوي) ناضجة للإخصاب.

- Gangrene

عنغرينا: تحلل وموت الأنسجة في طرف من الجسم نتيجة نقص الدم أو الإصابة بالمرض.

- Gay (homosexual)

خليع (شاد جنسيًا): الخليع الكلمة التي فضلناها لترجمة gay التي تعني أصلا المرح، ولكنها تستخدم الآن للتعبير عن الذكر الشاذ جنسيًا بالسلب.

- Gender

جنوسية: جنس الفرد كذكر أو أنثى، تصنيف الكلمة حسب المذكر والمؤنث.

- Gene

جين، مورث: الوحدة الأساسية في الوراثة، وهي وحدة معلومات صنعت أساسًا من دنا وتقع على الكروموسومات في نواة الخلية، فيما عدا جينات الميتوكوندريا التي توجد في سيتوبلازم الخلية. يقدر عدد الجينات في الجينوم البشري.بما يقرب من خمسة وثلاثين ألف جين متميز.

- Gene conversion

تحويل الجين: عملية ترميم ذاتي لأحد الجينات عندما يلتقي زوج من الجينات عند انحناء لجمل دنا العكسية وتكون هناك فرصة لمقارنة التتابعات وترميم ما يوجد من تلف في إحدى النسختين.

- Gene pool

المستودع الجيني: كل مغايرات الجينات في أحد أنواع الكائنات.

- Gene transfer

النقل الجيني: إدماج دنا جديد داخل خلايا كائن حي، ويكون ذلك عادة باستخدام فيروس ارتجاعي كوسيلة نقل أو باستخدام ناقل آخر.

- Genealogy

علم الأنساب: سلسلة النسب أو الأصل.

- Genetic diversity

تنوع وراثي: أن يكون لأحد أنواع الكائنات أنواع فرعية متعددة. كلما زاد التنوع الوراثي للنوع زادت فرصة بقائه حيًا في مواجهة العوامل المختلفة التي قد تؤدي لإفنائه أو انقراضه.

- Genetic drift

الانجراف الوراثي

- Genetic variety

التباين الوراثي

- Genome

جينوم: كل المادة الوراثية في كروموسومات كائن حي معين. جينوم الإنسان إذن هو حاصل جمع كل جيناته ودناه وما فيه من معلومات وراثية تتكدس في نسختين متميزتين، نسخة من كل واحد من الوالدين، والنسختان موجودتان في كل خلية.

- Germcell line

خط الخلايا الجرثومية: خط الخلايا الذي ينتهي بإنتاج البويضة في الأنثى وإنتاج الحيوان المنوي في الذكر.

- Geyser

الحمة: نبع ماء حار ينطلق في الجو على شكل عمود.

- Glacier

مثلجة: تجمع جليدي غير ثابت قد يتحرك في مجار تشبه الأنهار.

- Goldenrods

عصا الذهب: نبات له زهيرات كثيرة صفراء على سوق طويلة متفرعة وموطنه في أمريكا الشمالية.

– Gonadotrophin

جونادوتروفين: هرمون منبه للغدد التناسلية كالخصى والمبايض.

- Grasshopper

جندب: نوع من الجراد

- Group selection

الانتخاب الجماعي: تعديل لنظرية التطور فيه أن الانتخاب الطبيعي يحدث لصالح الجماعة ككل ولو كان ذلك على حساب قلة من أفرادها.

H

- Haemochromatosis

الصباغ الدموي : مرض وراثي في الكبد يؤدي إلى تراكم الحديد في الأنسجة مع صبغها.

- Haemoglobin

هيموجلوبين: مادة من بروتين لها صبغة حمراء تعطي الدم لونه الأحمر، ويقوم الهيموجلوبين بدور رئيسي في نقل الأوكسجين بالدم من الرئة للأنسجة، ونقل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة للرئة، ويؤدي نقصه لفقر الدم أو الانيميا.

- Haemophilia

الناعور، أو الهيموفيليا: مرض وراثي يسبب نزفًا شديدًا عندما يجرح أي وعاء دموي حتى ولو بأبسط الجروح.

- Hamster

الهامستر: حيوان قارض في أوروبا وآسيا يحتفظ به أحيانًا كحيوان أليف، كما يستخدم في التجارب العلمية.

- Haploid (chromosomes)

الحالة الأحادية للكروموسومات: وجود مجموعة أحادية من الكروموسومات في الخلية الجرثومية يكون عددها نصف عدد كروموسومات الخلية الجسدية.

- Hedgerow

الوشيع : صف من شجيرات تشكل سياجًا.

- Heterosexual

النزعة الجنسية المغايرة: نزعة المعاشرة الجنسية لأفراد الجنس الآخر وليس الجنس المثلي.

- Homo erectus

هومو إريكتوس: نوع من سلف الإنسان منتصب القامة ويسبق الهوموسابينز (الإنسان العاقل) الحالي.

- Homo neanderthalensis

هومونياندرتالينسيس: نوع من الإنسان في العصر الحجري القديم وجدت بقاياه في وادي نياندرتال بألمانيا.

- Homo sapiens

هومو سابينز: نوع الإنسان العاقل الموجود الآن.

- Homophobes

المصابون برهاب الجنسية المثلية: من لديهم اعتراض شديد على النزعة الجنسية المثلية.

- Homosexuality

النزعة الجنسية المثلية: نزعة المعاشرة الجنسية لأفراد الجنس المثيل، الشذوذ الجنسي.

I

- Identical twins

التوائم المتطابقة: نوع من التوأم ينتج أصلاً عن بويضة مخصبة واحدة. في أحوال الإخصاب الطبيعية تنقسم البويضة المخصبة إلى خليتين، ثم أربع خلايا، وهكذا دواليك. تظل الخلايا المنقسمة متماسكة حتي يكتمل الجنين ويولد. في أحوال نادرة تنفصل الخلايا في طور مبكر من الانقسام كطور الخليتين مثلا، ثم تواصل كل خلية منفصلة الانقسام والتنامي إلى جنين منفصل هو توأم يتطابق مع التوأم الآخر وراثيًا بحيث يكون لكل منهما التركيب الوراثي نفسه مثل الآخر.

هناك نوع آخر من التوائم الشقيقة أو الأخوية، ينتج أصلاً عن عدة بويضات أخصبت في الوقت نفسه وكل منها مستقلة عن الأخرى. التركيب الوراثي للتوائم الأخوية غير متطابق ويختلف مثل أي شقيقين عاديين. التوائم الشقيقة أكثر شيوعًا عن التوائم المتطابقة.

- Imprinting (of germ cells)

الدمغ: عملية شطب جينات معينة في خط الخلايا الذكوري وخط الخلايا الأنثوي.

- Intermediates

وسطيات: فئة عينات وسط بين فئتين أخريتين.

- Intracellular sperm injection ICSI

حقن المنى داخل الخلية (حمدخ): إحدى الوسائل لعلاج العقم، تتم أولاً في المعمل خارج الجسد، ثم تغرس البويضة المخصبة في الرحم.

- Isochromosome

كرموسوم مثيل، أيسو كروموسوم: كروموسوم أعيد تنظيمه في شكل يختلف قليلاً عن الكروموسوم الأصلي، كأن يكون لكروموسوم واي ذراعان طويلان بدلاً مما يكون لديه طبيعيًا من ذراع طويل وآخر قصير. وقد ينتج عن ذلك أعراض مرضية.

J

- Junk DNA

دنا اللغو: أنظر (DNA junk).

K

- Kingcup

الحوذان: عشب له زهر أصفر ينمو في مناطق المستنقعات.

L

- Ladybird

دعسوقة: خنفساء صغيرة مرقطة الجناحين تكون غالبًا حمراء ومنقطة بنقط سوداء، وتتغذى على الحشرات الأخرى الضارة مثل من النبات.

- Linguistics

علم اللغويات أو اللسانيات .

M

- Mammoth

ماموث: فيل منقرض ضخم له شعر كثيف وناب طويل يلتوي لأعلى.

- Manic - depression

الهوس الاكتئابي: حالة من المرض العقلي تتميز بنوبات من الاكتئاب والابتهاج إما وحدها أو بالتبادل على فترات تتخللها حالة عقلية صافية.

- Marker

علامة أو واسمة : كأن توجد واسمة وراثية على الكروموسومات تميز مجموعة من البشر عن غيرها وتفيد في تصنيفهم في مجموعات.

- Meerkat

ميركات: حيوان ثديي صغير قريب للنمس، ويعيش في مستعمرات في حشد من جحور محفورة في التربة الجافة.

- Meningitis (bacterial)

التهاب سحائي (بكتيري): نوع من الحمى يسمى أيضًا بالحمى الشوكية ينتج عن العدوى ببكتريا تؤدي إلى التهاب أغشية النخاع الشوكي والمخ. وقد تخلف أضرارًا عصبية.

- Mersupials

الجرابيات، الكيسيات: حيوانات ذات جراب أو كيس تحمل فيه وليدها الذي يولد عادة في حالة غير مكتملة، ويستكمل نموه في الكيس، كالكنغر مثلاً.

- Metabolism

الأيض: عمليات البناء والهدم داخل الخلية الحية، وتمد الخلية بالطاقة اللازمة لحياتها وعملها، كما تخلص الخلية من نفاياتها.

- Milkweed

الصقلاب، حشيشة اللبن: نبات عشبي له عصارة حليبية.

- Mimicry (biology)

التنكر البيئي (بيولوجيا): محاكاة أحد الكائنات الحية لشكل كائن آخر أو لشكل أي شيء موجود في البيئة المحيطة ليتنكر متوقيًا مفترسيه.

- Mole vole

فأر الخلد: حيوان قارض صغير حفار يعيش في سفح جبال القوقاز.

- Molecular biology

البيولوجيا الجزيئية: دراسة جزيئات المواد التي تسهم في عمليات الحياة.

- Muscle dystrophy

حثل عضلي: حالة مزمنة وراثية مصحوبة بتدهور متدرج في العضلات غير قابل للانعكاس.

N

- Natural selection

الانتخاب الطبيعي: الميكانزم الذي يتم به التطور الداروني.

- Nature and Nurture

الطبع والتطبع، أو الوراثة والبيئة.

- Neanderthals

إنسان نياندرتال (انظر Homo neaderthalensis)

- Nitrogen bases

القواعد النيتروجينية الموجودة في تركيب دنا وهي الأدنين (أ) والثيمين (ث) والجوانين (ج) والسيتوزين (س) وهي تعمل كالحروف الأبجدية لشفرة الوراثة.

- Nondysjunction

عدم فصم الارتباط: حالة تنتهي بالبويضة إلى أن يوجد فيها كروموسومان من نوع إكس وليس كروموسوما واحدًا، وجود كروموسوم إضافي قد يؤدي إلى أمراض خطيرة مثل متلازمة داون.

O

- Opossum

الأبوسوم: حيوان من ذوات الجراب في أمريكا مغطى بشعر كثيف وله ذيل طويل ملتف، ويتظاهر بالموت عند الخطر.

- Organelles

عضيات : أجزاء أو بنى صغيرة في سيتوبلازم الخلية تعمل كأعضاء متخصصة في مهام معينة. مثال ذلك الميتوكوندريا التي تحوي الأنزيمات اللازمة لإنتاج الطاقة.

- Osmosis

الانتشار الأزموسي: عندما يفصل غشاء نصف نفاذ بين محلولين مختلفين في التركيز ينتشر سائل المحلول من خلال الغشاء حتى يصبح تركيز المحلولين متساويًا على جانبي الغشاء. جدران الخلايا قد تعمل كغشاء من هذا النوع نصف النفاذ.

- Otter

ثعلب الماء، الفضاعة: حيوان له فرو بني داكن سميك وذيله وقوائمه قصيرة وأقدامه كفية.

P

- Paleolithic

ينتمي للعصر الحجري القديم.

- Paleontology

الباليونتولوجيا: علم دراسة أشكال الحياة في الفترات الجيولوجية السابقة كما تبدو في الحفريات .

- Palindrome

كلمة أو عبارة عكسية القراءة، أي تُقرأ أمامًا وخلفًا بنفس الحروف والمعنى مثل عبارة " مادام". قد يحمل دنا جملاً من هذا النوع لها أهمية بيولوجية.

- Papuans

البابوان: سكان بابوا أو غينيا الجديدة ولونهم أسود وشعرهم متجعد ورؤوسهم مستطيلة.

- Parrot fish

سمك الببغاء: سمك بحري سمي هكذا بسبب لونه وشكل فكيه المشابه للبغاء.

- Parthenogenesis

التكاثر العذري: نوع من التكاثر تتنامى فيه بويضة غير مخصبة إلى كائن جديد، ويحدث بين الحشرات كالنحل وبعض المفصليات.

- pH

الأس الهيدروجيني: رقم يستخدم للتعبير عن درجة حموضة أو قلوية المحاليل.

- Phorosynthesis

التمثيل الضوئي: عملية تقوم بها النباتات الخضراء وكائنات أخرى، يتم فيها بناء مركبات معقدة بواسطة جهاز الكلورفيل أو الصبغة الخضراء، مع استخدام طاقة الضوء، وعادة ينطلق الأوكسجين كناتج ثانوي للتفاعل .

- Picts

البكتيون: سكان قدماء لشمال بريطانيا في القرن التاسع، وانضموا للأسكتلنديين وأسسوا معًا مملكة صارت فيما بعد اسكتلندا.

- Placenta

المشيمة : غشاء الجنين الذي يخرج معه عند الولادة .

- Pondweed

جار النهر: عشب مائي له أشواك صغيرة.

- Primates

الرئيسيات: أعلى رتب الثدييات وتشمل الإنسان والقرود وتضم أشباه الإنسان التي تتميز بتطور الأيدي والأرجل وقصر الأنف وكبر الدماغ.

- Protein

البروتين: جزئ كبير معقد مصنوع من الأحماض الأمينية. البروتين أساس لبنية، ووظيفة، وتنظيم كل منظومة أو جهاز في جسم الكائن الحي. وصفة كل بروتينات الجسم مشفرة في دنا. من أمثلة البروتين بخلاف بنية الجسد، مواد من الهرمونات والإنزيمات والأجسام المضادة.

- Pseudogene

جين كاذب: جين أصابه طفر جعله عاجز عن القيام بوظيفته ولكنه يظل موجودًا على الكروموسوم كشبح جين أو جين كاذب.

- Pupa

خادرة: طور للحشرة بين اليرقة والحشرة الكاملة ويوجد داخل شرنقة.

R

- Recessive gene

جين متنحى: جين لا يتم التعبير عنه إلا عندما يوجد جين آخر مناظر هو أيضًا متنحى وموجود على الكروموسوم المناظر. عندما يوجد في فرد من الذرية جين متنحى واحد لأحد الأمراض الوراثية لا تظهر أعراض المرض. يلزم وراثة جين متنحى آخر من الوالد الآخر لتظهر أعراض المرض، كما في الأنيميا المنجلية مثلا.

- Recombination (of DNA)

إعادة توليف (دنا): يحدث ذلك طبيعيًا عند وقت يسبق قليلاً تغير خط الخلايا الجرثومية إلى البويضة والمنوي حيث تلتقي مجموعتي الكروموسومات الخاصة بكل خط لقاءً قصيرًا يحدث فيه تبادل لفقرات من دنا، يحدث توليف دنا أيضا عن طريق الهندسة الوراثية في المعمل.

S

- Saga

الساجا: ملاحم قديمة في أيسلندا زاخرة بأعمال البطولة.

- Secondary sexual charachters

الصفات الجنسية الثانوية: الملامح التي تميز أحد الجنسين عن الآخر فيما عدا الأعضاء الجنسية، مثال ذلك توزيع الشعر والدهن وحجم الأثداء... إلخ

- Selective breeding

تربية انتخابية، تربية انتقائية: انتخاب بذور نباتية معينة للتكاثر لصفات مطلوبة فيها، أو اختيار حيوانات معينة للتكاثر كالإكثار مثلاً من نوع من البقر يدر الكثير من اللبن، أو له لحم وفير.

- Sexism

التعصب الجنسي: التمييز بناء على الجنس خاصة ضد النساء.

- Sexual selection

الانتخاب الجنسي: أحد ميكانزمات التطور الدارويني، ونتائجه التطورية أسرع من الانتخاب الطبيعي.

- Sexuality

الجنسانية: الاهتمام بالنشاط الجنسي، كذلك جنسية الفرد كذكر أو أنثى، كما تعني ميزة أو قدرة جنسية، أو نشاط جنسي مفرط.

- Sickle cell anaemia

أنيميا الخلية المنجلية: مرض وراثي ينتج عن هيموجلوبين شاذ التركيب يشوه خلايا الدم الحمراء فتبدو مقوسة كالمنجل. يعمل الجهاز المناعي للجسم على تكسير هذه الخلايا فينتج فقر الدم أو الأنيميا مع تلف في أعضاء الجسم. المرض مميت أحياناً.

- Somatic cells

خلايا جسدية : خلايا الحيوان أو النبات فيما عدا الخلايا الجنسية.

- Sorghum

السرغوم: عشب من العالم القديم يشبه قصب السكر، ويزرع كغذاء للإنسان أو علف للحيوان، كما أنه مصدر لشراب حلو كثيف، ويسمى أيضًا باللخن الهندي.

- Surrogate mother

الأم البديلة: أم يغرس في رحمها بويضة مخصبة أصلها من أم أخرى.

- Swallowtail butterfly

الفراشة الخطافية: نوع من فراش ملون واسع الانتشار في نهاية طرف أجنحته الخلفية امتداد يشبه الذنب.

- Symbiosis

التكافل، التعايش: علاقة منفعة متبادلة بين كائنين من فصائل مختلفة ويعتمد كل منهما على الآخر.

T

- Tang

السرجون: سمك بحري استوائي له شوكة حادة أو أكثر قرب الذيل.

- Testosterone

تستوستيرون: هرمون الذكورة الأساسي الذي تفرزه الخصى.

- Transcription factors

عوامل النسخ: أجزاء على الكروموسوم تقوم بدور أزرار جزيئية أو أدوات لتشغيل أو إيقاف عمل الجينات الأخرى.

- Translocation

انتقال الموضع: انفصال قطاع كبير من أحد الكروموسومات ليلتحق بكروموسوم آخر. تستخدم تبادلات نقل الموضع كمقياس للزمن التطوري للنوع.

- Transsexuals

حالات عبر جنسية: حالة لفرد ينتمي لأحد الجنسين حسب تشريحه ولكنه لديه رغبة وشعور قوى لاتخاذ الخصائص الجسدية للجنس الآخر واتخاذ دوره سلوكيا. يطلق المصطلح أيضًا على من يتبعون علاجًا بالأدوية أو الجراحة لتعديل ملامحهم الجنسية الخارجية ليشبهوا الجنس الآخر.

- Trisomy

ثلاثية كروموسومية: حالة وجود كرموسوم ثالث إضافي في الخلية بدلاً من وجود كروموسومين، كما في متلازمة داون حيث يوجد كروموسوم إضافي في موضع الكروموسوم الحادي والعشرين.

V

- Valhalla

الفالهالا: المكان الذي تنعم فيه أرواح الأبطال المقتولين حسب أساطير الفايكنج وحيث يستقبلهم الإلَه أودين.

- Valkyries

الالآهات الوصيفة: التي تقود الأبطال المقتولين من ميدان المعركة إلى قاعة نعيم الفالهالا، حسب أساطير الفايكنج.

W

- Wallaby

الولّب: حيوان جرابي يعيش في استراليا قريب للكنجر ولكنه أصغر وأغمق.

- Widow blrd

طائر الهويد: طائر في أفريقيا يتميز ذكره بذيل أسود الريش غالبا ويجذب الإناث بطول الذيل خلال فصل التناسل.



معجم عربي إنجليزي*

(أ)

– أبوسوم	Opossum
– التهاب سحائي (بكتيري)	Meningitis (bacterial)
– أحادية (الكروموسومات)	Haploid (chromosomes)
– أحماض أمينية	Amino acids
– إخصاب في الأنابيب	In vitro fertilization
– الأرخص	Aurochs
– الأس الهيدروجيني	pH
– استنساخ، استنسال	Cloning
– إعادة توليف (دنا)	Recombination (DNA)
– اقتران (بكتيري)	Conjuagation (bacterial)
– أم بديلة	Surrogate mother
– أنابيب فالوب	Fallopian tubes
– انتخاب جماعي	Group selection
– انتخاب جنسي	Sexual selection
– انتخاب طبيعي	Natural selection
– انتشار أزموسي	Osmosis
– انتقال الموضع	Translocation

(*) يقتصر هذا المعجم على ذكر الكلمة ومعناها بدون شرح تفصيلي، حيث إن هذا الشرح وارد في المعجم الإنجليزي/ العربي. (المترجم)

– انجراف وراثي	Genetic drift
– اندروجينات	Androgens
– إنزيم	Enzyme
– أنساب (علم)	Genealogy
– أنيميا الخلية المنجلية	Sickle cell anaemia
– إيثارية	Altruism
– أيسو كروموسوم (مثيل)	Isochromosome
– أيض	Metabolism

(ب)

– بابوان	Papuans
– بزل النخط	Amniocentesis
– برقوق السياج	Blackthorn
– بروتين	Protein
– بكتريا لا هوائية	Anaerobic bacteria
– بكتريا هوائية	Aerobic bacteria
– البكتيون	Pectins
– بيسون	Bison
– بيولوجيا جزيئية	Molecular biology

(ت)

– تباين وراثي	Genetic variety
– تحسين النسل، يوجينيا (علم)	Eugenics
– تحويل الجين	Gene conversion
– تدجين	Domestication
– تربية انتخابية	Selective breeding
– تستوستيرون	Testosterone
– تعصب جنسي	Sexism
– تغذية مرتدة	Feedback
– تقزم	Dwarfism
– تكاثر عذري	Parthenogenesis

– تكافل، تعايش	Symbiosis
– تليف كيسي	Cystic fibrosis
– تمثيل ضوئي	Photosynthesis
– تنكر (بيولوجي)	Mimicry (biological)
– تنوع وراثي	Genetic diversity
– توائم متطابقة	Identical twins
– توت العليق	Blackberry

(ث)

– ثعلب الماء، القضاعة	Otter
– ثلاثية كروموسومية	Trisomy
– ثنائية (الكروموسمات)	Diploid (chromosomes)

(ج)

– جار النهر (عشب)	Pondweed
– جاميت، مشج	Gamete
– جايا	Gaia
– جرابيات	Mersupials
– جندب	Grasshopper
– جنسانية	Sexuality
– جنسية مثلية (شذوذ جنسي)	Homosexuality
– جنسية مغايرة	Heterosexuality
– جنوسية	Gender
– جونادوتروفين	Gonadotrophin
– جين	Gene
– جين سائد	Dominant gene
– جين كاذب	Pseudogene
– جين متنحى	Recessive gene
– جينوم	Genome

(ح)

– حامل المرض (وراثيا)	Carrier (genetiic)
– حثل عضلي	Muscle dystrophy
– حس مشترك	Commonsense
– حقن المنى داخل الخلية (حمدخ)	Intracellular sperm injection (ICSI)
– الحمة	Geyser
– الحوذان	Kingcup

(خ)

– خادرة	Pupa
– خزعة	Biopsy
– خط الخلايا الجرثومية	Germcell line
– خلايا جسدية	Somatic cells
– خليع (شاذ جنسيًا)	Gay

(د)

– دعسوقة	Ladybird
– دمغ	Imprinting
– دنا	DNA
– دنا (اللغو)	(Junk) DNA
– دوارات(دولابيات) البديللويد	Bdelloid rotifers
– ديموجرافيا (علم السكان)	Demography

(ذ)

– ذبابة المن الخضراء	Aphid (greenfly)

(ر)

– الرئيسيات	Primates
– رهاب الجنسية المثلية	Homophobia

(ز)

– زعفران الخريف	Autumn crocus

(س)

– ساجا	Saga
– السرغوم (نبات)	Sorghum
– سمك الببغاء	Parrot fish
– سمك السرجون	Tang
– سمك الفراش	Butterfly fish
– سنترومير	Centromere

(ش)

شق كيميائي حر (طليق)	Free radical

(ص)

– صباغ دموي	Haemochromatosis
– صفات جنسية ثانوية	Secondary sexual charachters
– صقلاب، حشيشة اللبن	Milkweed

(ط)

– طاعون دبلي	Bubonic plague
– الطبع والتطبع (الوراثة والبيئة)	Nature and nurture
– الطرد المركزي	Centrifugation

(ع)

– عدم فصم الارتباط	Nondysjunction
– عصا الذهب (نبات)	Goldenrods
– عضيات	Organelles

– علامة، واسمة	Marker
– علم الأنساب	Genealogy
– علم تحسين النسل (يوجينيا)	Eugenics
– علم الديموجرافيا (السكان)	Demography
– علم اللغويات (اللسانيات)	Linguistics

(غ)

– غنغرينا	Gangrene
– الغيلية	Gaelic

(ف)

– فار الخلد	Mole vole
– الفالكيريات	Valkyries
– الفالهالا	Valhalla
– فراشة خطافية	Swallowtail butterfly
– الفقمة الفيل	Elephant seal
– فيورد	Fiord

(ق)

– قراءة عكسية (لكلمة أو عبارة)	Palindrome
– قردة عليا	Apes
– قواعد نيتروجينية	Nitrogen bases

(ك)

– كروموسوم (صبغي)	Chromosome
– كروموسوم إكس	Chromosome X
– كروموسوم مثيل (أيسوكروموسوم)	Iso chromosome
– كروموسوم واي	Chromosom Y
– كلوروبلاست	Chloroplast

(ل)

– لغويات لسانيات (علم)	Linguistics
– لوزة المخ	Amygdala (brain)

(م)

– ماموث	Mammoth
– متلازمة داون	Down's syndrome
– مثلجة	Glacier
– مخصورة	Acronym
– مستودع جيني	Gene pool
– مشج، جاميت	Gamete
– مشيمة	Placenta
– معدل التوافق	Concordance rate
– ميركات	Meerkat

(ن)

– ناعور	Haemophilia
– نخط	Amniotic fluid
– نزعة إجرامية	Criminality
– نقل جيني	Gene transfer
– نياندرتالي	Neanderthal

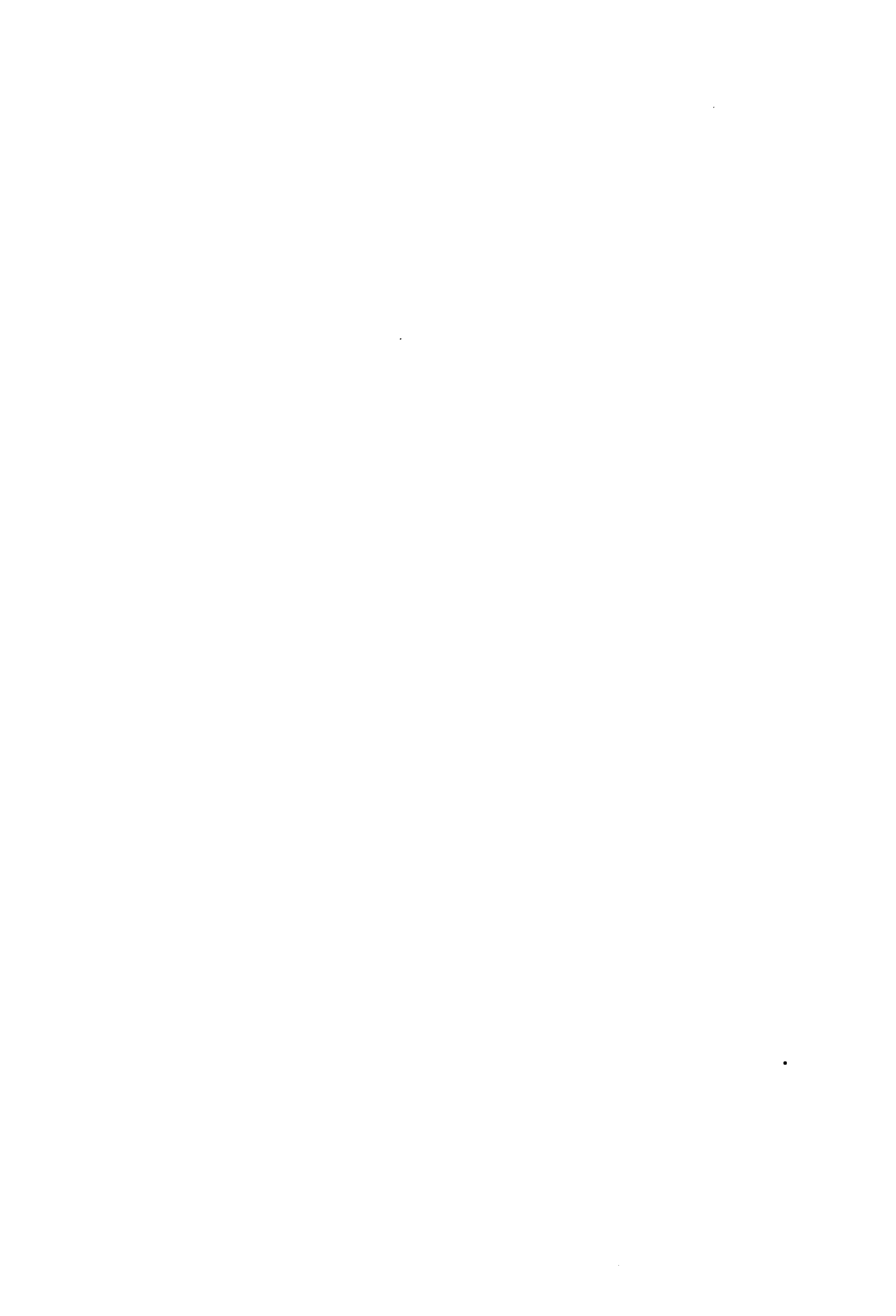
(هـ)

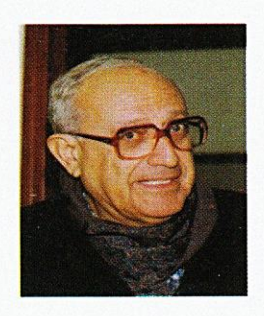
هامستر	Hamster
– هندباء برية	Dandelions
– هوس اكتئابي	Manic-depression
– هومو إريكتوس	Homo erectus
– هومو سابينز	Homo sapiens
– هومونيندرتالينسيس	Homo neanderthalensis

– الهويد	Widow bird
– هيموجلوبين	Haemoglobin

(و)

– واسمة، علامة	Marker
– ودانة	Achondroplasia
– وسطيات	Intermediates
– الوشيع	Hedgerow
– الولب	Wallaby
– وهن نطفي	Asthenospermia





المترجم: مصطفى إبراهيم فهمي

- أستاذ بالأكاديمية العسكرية، دكتوراه الكيمياء الإكلينيكية من جامعة لندن.

- عضو لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة بمصر، ورئيس لجنتها الفرعية للثقافة الطبية.

- ترجم ما يقرب من أربعين كتابًا فى الثقافة العلمية، ونال عدة جوائزعن ترجمة أحسن كتب في الثقافة العلمية في معرض الكتاب بالقاهرة والكويت.

هذا الكتاب

بريان سايكس مؤلف هذا الكتاب أستاذ للوراثة فى جامعة أوكسفورد. وقد حفزه لبدء هذا الكتاب أنه دُعى مؤخرا إلى مؤتمر طبى كان الداعى إليه رجل أعمال يرأس شركة أدوية ولقبه هو أيضا سايكس. سأل الكثيرون سايكس العالم عما إذا كان على صلة قرابة بسايكس رجل الأعمال استفزته كثرة الأسئلة فأخذ يجرى أبحاثا لإثبات أو نفى وجود صلة قرابة بينه وبين رجل الأعمال. استخدم فى أبحاثه هذه كروموسوم واى الذكورى. ينتقل هذا الكروموسوم من الأب وحده للإبن الذكر وليس من الأب والأم معا كما فى الكروموسومات الأخرى بنواة الخلية. دراسة تركيب كروموسوم واى تمكّن من معرفة تسلسل النسب الأبوى وتمييز هوية الأقارب المنتمين لجد أو سلف واحد.

أدى نجاح هذا البحث إلى أن واصل البروفيسور سايكس أبحاثه على كروموسوم واى خاصة وأنه يرى أنه السبب فيما يسميه "لعنة آدم" حيث يدفع هذا الكروموسوم الرجال إلى التنافس على جمع الثروة والسلطة لجذب النساء، ويتبعون فى ذلك سلوكا عدوانيا ينتهى إلى القتال والحروب، وربما سينتهى أيضا إلى انقراض البشر وتخريب كرتهم الأرضية. ترى هل يمكن تفادى هذه اللعنة؛ هل من الضرورى أن يكون للرجال دور فى الإنجاب، أو أنه يمكن التكاثر بغير حاجة لهم، وبالتالى ينقرض الرجال ويختفون وتختفى معهم لعنة آدم.

يتناول الكتاب إلى جانب ذلك أسئلة أخرى كثيرة تدور حول ذكورة الرجال وكروموسوم واى المسبب لها. ويُعرض كل هذا بأسلوب واضح رشيق موجه أساسا لغير المتخصصين. الكتاب هكذا حافل بوليمة ممتعة من الثقافة العلمية فيها دعوة مغرية لكل القراء.

المعارف العامة
الفلسفة وعلم النفس
الديانات
العلوم الاجتماعية
اللغات
العلوم الطبيعية والدقيقة / التطبيقية
الفنون والألعاب الرياضية
الأدب
التاريخ والجغرافيا وكتب السيرة





ISBN 978-977-6231-41-2
